

Krivoruk V.M., Kalinnik K.A., Shults M.O.

Vinnitsia Institute of Trade and Economics  
Kyiv National University of Trade and Economics

## PHYSICO-CHEMICAL AND FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF INULIN FROM ARTICHOKE

### Summary

In the article was researched the usefulness of inulin from artichokes in bakery products through the use of physiologically functional raw ingredients. It was researched the applicability of inulin in the manufacture of bakery products, dietetic and diabetic functionality. It was found the influence of inulin on the physical, chemical and structural indicators dough and finished products. It was analyzed the quality confections such as cakes with spicy vegetable toppings, after the addition of inulin from artichoke powder. It was defined the influence of inulin on dosing parameters of alveohraf and farynohraf wheat flour.

**Keywords:** flour culinary products, inulin, artichoke, formulation, quality, pie.

УДК 504.054(045)

## НЕТРАДИЦІЙНИЙ ГАЗ ЮЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА: АСПЕКТ ОВНС (НА ПРИКЛАДІ СВЕРДЛОВИНИ «БІЛЯЇВСЬКА-400»)

Куценко В.О., Мовчан Я.І., Науменко К.О., Савченко С.А.

Національний авіаційний університет

Дана стаття присвячена порівнянню проектної документації свердловини «Біляївська-400» з вимогами ДБН А 2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. За результатами дослідження встановлено, що частина ОВНС не відображає всіх негативних впливів проекту будівництва свердловини «Біляївська-400» на навколишнє середовище.

**Ключові слова:** сланцевий газ, свердловина «Біляївська-400», ОВНС (Оцінка впливів на навколишнє середовище).

**Постановка проблеми.** Складний енергетичний стан країни став підґрунтям для формування нового для України напрямку – видобування нетрадиційного газу. В Україні найбільша увага приділена сланцевому газу, потенційні ресурси якого складають 4–8 трлн. м<sup>3</sup> [1]. Як результат, у 2013 році була підписана резонансна угода між Україною та газовидобувною компанією Shell про виконання геологорозвідувальних робіт на Юзівській площі (Донецька та Харківська області) [2].

Сланцевий газ є однією з форм «нетрадиційного газу», який видобувається зі сланцевих порід, як правило, розташованих на глибинах 1000–4000 метрів. Сланці – гірські породи, з паралельним розташуванням низькотемпературних матеріалів, що входять до їх складу. Сланці характеризуються сланцюватістю – здатністю легко розщеплюватися на окремі пластини. За хімічним складом сланцевий газ є ідентичним до природного газу і складається переважно з метану. Потенційні ресурси сланцевого газу в Україні – 5–8 трлн. м<sup>3</sup>.

Технологія видобування сланцевого газу включає декілька етапів:

1) Проведення горизонтального та вертикального буріння. Від однієї вертикальної свердловини відходять декілька горизонтальних свердловин, що дає можливість підвищення ефективності процесу.

2) Закачування у свердловину суміші (20000 м<sup>3</sup> води, піску та близько 400 т хімічних реагентів) під великим тиском. Для створення тиску використовується водяна суміш з піском та хімічними речовинами (близько 2000) [4]. Цей вибух створює у породах тріщини, через які виходить газ. Для підтримання тріщини відкритою, застосовуються спеціальні хімічні речовини – пропанти, кислоти.

3) Відкачування сланцевого газу.

Звичайно, з першого погляду можна стверджувати, що видобуток сланцевого газу є кроком до енергонезалежності України, але потрібно брати до уваги ризики. Більш перспективним та екологічно безпечним є шлях впровадження енергоефективних технологій та розвиток альтернативних джерел електроенергії. Заходи з енергоефективності включають технічне переоснащення усіх галузей промисловості, комунальної сфери. Принциповою умовою підвищення енергоефективності є створення такої законодавчої та нормативної бази, яка б унеможливила експлуатацію в країні енергетично неефективних технологій, машин та устаткування. Однак, розробляючи таку правову базу, необхідно враховувати існуючий стан економіки країни та велику інерційність оновлення основних фондів. Перш за все необхідно заборонити розвиток окремих підприємств за рахунок упровадження енергетично неефективних, застарілих технологій та устаткування, а та-

кож продаж населенню побутової техніки з низькою ефективністю використання енергоресурсів.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Досить ґрунтовну наукову роботу стосовно сейсмічної небезпеки гідравлічного розриву пласта здійснив Дональд Крак [8]. Він вперше здійснив кореляційний аналіз кількості землетрусів у Техасі з кількістю проведених гідравлічних розривів. Результати досліджень підтвердили взаємозв'язок.

Питання забруднення водоносних горизонтів під час проведення гідравлічного розриву пласту розглядається у працях Тома Маєрса [8]. Наразі відомо близько 2000 речовин, що входять до складу бурового розчину, серед яких тератогени, мутагени, канцерогени, токсиканти [2, 3].

Абрахам Люстгартен наголошує [7], що фрекінгові речовини можуть підніматися на поверхні відповідно до легкої маси.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Через 1,5 роки після підписання резонансної угоди між українським урядом та «Shell» про видобування нетрадиційного газу відбулися перші пробні буріння, які продовжуються і зараз. Це дає підстави вважати, що дебіт свердловин є позитивним, що призведе до прискорення будівництва нових свердловин. Після перших пробних бурінь місцеве населення почало скаржитися на погіршення якості питної води в колодязях [6]. Саме тому виникло питання про відповідність проектної документації свердловин вимогам природоохоронного законодавства України, зокрема базового документу у сфері проведення оцінки впливів на навколишнє середовище – ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд». Даний документ встановлює чіткі вимоги до проектної документації. Матеріали ОВНС свердловини «Біляївська-400» були взяті як базові для аналізу.

**Мета статті.** Мета дослідження полягає у встановленні відповідності проектної документації (Том Оцінка впливів на навколишнє середовище) свердловини «Біляївська-400» нормативному документу ДБН А.2.2-1-2003 (Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд).

**Виклад основного матеріалу.** Дане дослідження було проведене на основі матеріалів робочого проекту «Будівництво пошукової свердловини Біляївська-400 Павлівсько-світлівської ділянки надр в Первомайському районі Харківської області» за допомогою аналітичного методу [1, 2].

Розділ «Геологічне середовище» не вказує на можливий ризик сейсмічних явищ (ризик землетрусів). Всупереч розповсюдженій думці, до землетрусів призводить не саме буріння і гідравлічний розрив, а утилізація фрекінгової рідини. Як було зазначено, одним із методів утилізації є закачування її під землю у так звані поглинальні свердловини (відпрацьовані нафтогазові свердловини), або в інші підземні резервуари. За оцінками Геологічного товариства Америки, в період з 2009 по 2012 рік середня кількість землетрусів у центральній частині США була в 11 разів вищою, ніж протягом попередніх 30 років [6, 11]. Науковці вбачають чіткий зв'язок між

ростом кількості землетрусів та інтенсивним закачуванням відпрацьованої фрекінгової рідини у підземні порожнини. Вони пояснюють фізику процесу закачування в геологічне середовище сотень тисяч кубічних метрів фрекінгової рідини. Вона містить певні хімічні речовини, зокрема лубриканти. Поєднання тиску і змащувальних речовин призводить до зсувів порід вздовж ліній природних розломів. Такі дані підтверджує й американська науково-дослідна урядова організація – Геологічна служба США [10].

Аналізуючи розділ «Водне середовище», нами були помічені численні невідповідності Державним будівельним нормам. Розділ не дає чіткої уяви про використання води. Зазначений ліміт потреби – 25799 м<sup>3</sup>, але реальна витрата буде значно більшою, оскільки для одного гідророзриву пласта необхідна кількість води – 5–15 тис. м<sup>3</sup>. В кожній свердловині може бути проведено до 20 гідророзривів. Тобто одна свердловина може потребувати до 300 тис м<sup>3</sup> води на період експлуатації, навіть при умові її повторного використання [3]. Не надано відомостей про потужності зони активного водообміну, розвитку горизонтів підземних вод, дані про їх господарське використання, перелік і опис пунктів гідрогеологічних спостережень, результати яких використані у матеріалах ОВНС [1]. Не міститься матеріалів щодо якості поверхневих та підземних вод в області живлення водоносних горизонтів та розміщення водозаборів. Вісім із п'ятнадцяти водозаборів у Харківській, Донецькій та Луганській областях розташовані на річці Сіверський Донець, яка перетинає Юзівську ділянку. У тих регіонах України, де вже проводять гідророзриви (Дніпровсько-Донецька западина), люди найчастіше скаржаться на те, що якість води помітно погіршується і вода зникає з колодязів [1, 7]; колодязів. Заходи з захисту водоносних горизонтів (гідроізоляція «амбарів», цементування портландцементами свердловини) не є високоефективними. Дослідження вчених США стверджують, що 6% свердловин для гідророзриву починають протікати в перший рік експлуатації, а 50% – протягом 15 років [8]. Більша частина фрекінгової рідини (до 80% закачаного об'єму) може залишатися в геологічному середовищі [9]. Перелік хімічних речовин фрекінгової рідини не є повним – дано лише 25 найбільш безпечних речовин, в той же час відомо близько 2000 речовин, що використовуються в процесі фрекінгу. Більшість з цих хімічних речовин є небезпечними для екосистем та здоров'я людини. Список хімічних речовин складають: глутаральдегід (алерген, токсичний для імунної системи, шкіри, репродуктивних органів, тератоген), хлористий натрій (викликає засолення чорноземів), диметилформамід (канцероген, вражає печінку, має сильний «рибний» запах при розкладанні), солі борної кислоти (смертельна доза для людини – 5–20 г), етиленгліколь (токсичний), глутаральдегід (токсичний для органів дихання, мутаген), 2,2-дібромо-3-нітрілопропіонамід (токсичний для шкіри, органів дихання та очей, для деяких живих організмів є смертельним навіть при дозі «частка на триліон»), бензол (відомий канцероген), сполуки свинцю (викликають анемію, порушують функції нирок, мають біокумулятивний ефект), метанол (в організмі людини

метаболізується до формальдегіду), ізопропанол та багато інших [4]. Вода, яка повертається, може містити радіонукліди, змінюючи при цьому природний радіаційний фон [4].

У розділі «Повітряне середовище» розглядається неповний перелік забруднюючих речовин, що потрапляють в повітря у процесі фрекінгу. У США було підтверджено забруднення повітря внаслідок фрекінгу, зокрема підвищеними дозами бензолу та іншими потенційно токсичними нафтовими вуглеводнями, такими як етилбензол, толуол і диметилбензол, які викликають подразнення слизової оболонки очей, головні болі, біль у горлі, утруднення дихання і високий ризик захворювання на рак, зокрема лейкемію [5]. Метан з забрудненої води буде потрапляти в повітря, сприяючи парниковому ефекту. Відомо, що потенціал глобального потепління метану є в 21 раз більше, ніж ПГП вуглекислого газу.

**Висновки.** Проект ОВНС свердловини «Біляївська-400» містить численні невідповідності вимогам ДБН А.2.2-1-2003. Розділ «Геологічне середовище» не вказує на можливий ризик сейсмічних явищ (ризик землетрусів), тому подальша її експлуатація не є можливою. Проект ОВНС потребує доопрацювання. Розділ «Водне середовище» не дає чіткої уяви про використання води. Зазначений ліміт потреби – 25799 м<sup>3</sup>, але реальна витрата буде значно більшою, оскільки для одного гідророзриву пласта необхідна кількість

води – 5–15 тис. м<sup>3</sup>. В кожній свердловині може бути проведено до 20 гідророзривів. Тобто одна свердловина може потребувати до 300 тис. м<sup>3</sup> води на період експлуатації, навіть при умові її повторного використання. Оскільки найбільш вразливим компонентом довкілля при даній діяльності є водне середовище, а Україна, як відомо, належить до країн з низькою водозабезпеченістю, тому доцільно переглянути рентабельність видобутку нетрадиційного газу, насамперед беручи до уваги майбутні наслідки щодо гідросфери та здоров'я людей. Наданий перелік хімічних речовин фрекінгової рідини не є повним – дано лише 25 найбільш безпечних речовин, в той же час відомо близько 2000 речовин, що використовуються в процесі фрекінгу. Більшість з цих хімічних речовин є небезпечними для екосистем та здоров'я людини. У розділі «Повітряне середовище» розглядається неповний перелік забруднюючих речовин, що потрапляють в повітря у процесі фрекінгу.

Для встановлення ролі нетрадиційного газу в енергозабезпеченні країни необхідно промодельовувати розвиток відновлюваних джерел енергії як альтернативи використання нетрадиційного газу, а також можливості видобування газу із традиційних джерел із використанням новітніх технологій, оцінити можливості реалізації та ефекти енергоефективних проектів та енергозберігаючих заходів.

## Список літератури:

1. Доповнення до робочого проекту «Будівництво пошукової свердловини Біляївська – 400 Павлівсько-світлівської ділянки надр в Первомайському районі Харківської області» Оцінка впливу на навколишнє середовище, УкрНДІгаз, Харків – 2012.
2. ДБН А 2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд». – К.: Держбуд України, 2004. – 25 с.
3. Куценко В. О. ОВНС видобутку сланцевого газу методом фрекінгу (елементи методології) // Екологічна безпека держави: тези доповідей, Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К.: НАУ, 2013. – С. 69.
4. Куценко В. О. Фрекінг на Олеській площі: аспект ОВНС // Прикладні аспекти техногенно-екологічної безпеки: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції / Національний університет цивільного захисту України.-Х.: НУЦЗУ, 2013. – С. 215-216.
5. Куценко В. О., Науменко К. О. Відповідність свердловини «Біляївська-400» вимогам ДБН А.2.2-1-2003 // Екологічна безпека держави: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. м. Київ, 15-17 квітня 2014 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К.: НАУ, 2014. – С. 68.
6. Жители харьковского села падают в обморок от воды в колодеце – рядом буровики ищут газ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://fakty.ictv.ua/ru/index/read-news/id/1474856>
7. «New Study Predicts Frack Fluids Can Migrate to Aquifers Within Years», 01/05/2012, Abrahm Lustgarten, ProPublica [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.propublica.org/article/new-study-predicts-frack-fluids-can-migrate-to-aquifers-within-years>
8. Myers T. «Potential Contaminant Pathways from Hydraulically Fractured Shale to Aquifers», National Ground Water Association, May 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.energyindepth.org/wp-content/uploads/2012/05/myers-potential-pathways-from-hydraulic-fracturing4.pdf>
9. Induced Seismicity Potential in Energy Technologies, 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://i2.cdn.turner.com/cnn/2012/images/06/15/induced.seismicity.prepublication.pdf>
10. Fracking Tied to Unusual Rise in Earthquakes in U.S., Bloomberg, 2012. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bloomberg.com/news/2012-04-12/earthquake-outbreak-in-central-u-s-tied-to-drilling-wastewater.html>

Куценко В.А., Мовчан Я.И., Науменко Е.А., Савченко С.А.

Национальный авиационный университет

## НЕТРАДИЦИОННЫЙ ГАЗ ЮЗОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ: АСПЕКТ ОВОС (НА ПРИМЕРЕ СКВАЖИНЫ «БЕЛЯЕВСКАЯ-400»)

### Аннотация

Данная статья посвящена сравнению проектной документации скважины «Беляевская-400» с требованиями Государственных строительных норм на предмет проведения Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Выявлен ряд несоответствий в разделах: «Водная среда», «Воздушная среда», «Почвы». По результатам анализа были сформулированы выводы и соответствующие рекомендации.

**Ключевые слова:** сланцевый газ, скважина «Беляевская-400», ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду).

Kutsenko V.O., Movchan Ya.I., Naumenko K.O., Savchenko S.A.

National Aviation University

## UNTRADITIONAL GAS OF YUZIVKA GASFIELD: EIA ASPECT (ON THE EXAMPLE OF WELL «BILYAYIVSKA-400»)

### Summary

The article is devoted to comparison of project documentation volume «Environmental Impact Assessment» with State Construction Norms (ДБН А.2.2-1-2003) on conduction of Environmental Impact Assessment. Numerous incompatibilities were found in chapters «Water environment», «Soil environment», «Air environment». The recommendations and conclusions were formulated.

**Keywords:** fracturing, well, shale gas, Bilyaivska-400, untraditional gas, environmental impact assessment.

УДК 656.11

## РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКЕ УЛИЦ «ПРОЛЕТАРСКАЯ – ЛЕРМОНТОВСКАЯ – БАЗАРНАЯ» ГОРОДА ТАМБОВА

Лавриков И.Н., Ивлев В.Ю., Косарев А.Б.

Тамбовский государственный технический университет

В статье исследуется проблема дорожного движения на перекрестке улиц, так как именно в этих местах чаще возникают дорожно-транспортные происшествия, поэтому данная тема является актуальной. В данной статье будут даны предложения по улучшению дорожного движения на перекрестке улиц в г. Тамбове, а также конкретно на перекрестке улиц «Пролетарская – Лермонтовская – Базарная» г. Тамбова.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, дорожные движения, перекрестки, улицы, организации дорожных движений.

Данная тема является актуальной, так как проблема по улучшению организации дорожного движения на перекрестке улиц, в настоящее время не изучена, происходит именно в этих местах больше всего дорожно-транспортных происшествий. Разработка предложений по улучшению организации дорожного движения на перекрестке улиц является одной из важных социально-экономических и демографических задач. В настоящее время данная проблема не изучена, на перекрестках дорог все чаще и чаще происходят аварии, которые приводят пассажиров и водителей к инвалидности и летальному исходу. Аварии на автомобильных дорогах приносит огромный материальный, а так же моральный ущерб как обществу в целом, так и отдель-

ным гражданам. Дорожные травмы приводят к выключению из сферы производства людей трудоспособного возраста. Пассажиры и водители гибнут или становятся инвалидами [2, с. 45].

Цель данной статьи показать разработку по решению вопросов дорожного движения на перекрестках улиц, а именно на улице Пролетарская-Лермонтовская г. Тамбова, там идет интенсивное движение, происходят аварии. Одной из важнейших проблем в нашей стране является снижение количества ДТП на российских дорогах. Самыми опасными участками являются перекрестки дорог, которые составляют значительную долю всех пересечений городских улично-дорожных сетей. Регулируемые перекрестки являются более безопасными, но они тормозят транспортный поток.