

Обделку рассматривают в условиях плоской деформации, т.е. в предположении, что длина тоннеля превосходит его поперечные размеры не менее чем в 5 раз и сейсмические волны распространяются в плоскости его поперечного сечения. Эти допущения относятся к тоннельным сооружениям, глубина которых превышает диаметр обделки не менее чем в 2 раза.

Основываясь на вышеприведенных фактах было принято решение в рамках дипломной работы провести ряд расчетов тоннелей с учетом сейсмического воздействия в программном комплексе MIDAS GTS NX, предназначенном для комплексных геотехнических расчетов. MIDAS GTS NX позволяет моделировать условия площадки с учетом нелинейности материала и начальных напряжений в грунте. GTS NX поддерживает все типы расчетов включая статические, динамические, расчеты фильтрации, совмещенный расчет НДС и фильтрации, консолидации, расчет с учетом последовательности возведения, а также расчеты устойчивости. Благодаря полностью интегрированному решателю, GTS NX обеспечивает максимально точные результаты для комплексных геотехнических расчетов.

### Литература

1. Быкова Н. М. Транспортные сооружения на активных геоструктурах. Технологии системного подхода [Текст] / Н. М. Быкова. – Новосибирск : Наука, 2008. – 212 с.
2. Зайнагабдинов Д.А. Измерения деформаций в стенах обделки и путевом бетоне Северо-Муйского тоннеля с использованием фотоупругих датчиков [Текст] / Н. М. Быкова, А. С. Исайкин, А. Н. Моргунов, Д. А. Зайнагабдинов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2007. – № 1 (13). – С. 69–74.

УДК 338.242

## СТАН ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

*Міщенко В.С., гр. ЕП-604м(н).  
Науковий керівник – к.е.н., доц. Ракицька С.О.*

Одним із найбільш важливих питань, які визначають можливість сталого розвитку суспільства, є досягнення енергетичної безпеки. Теоретичні і прикладні наукові дослідження щодо розробки та

реалізації заходів із енергозбереження почали проводитися досить давно - ще на початку ХХ століття. Розвинені країни світу, у першу чергу, країни ЄС, вже здобули значних успіхів у вирішенні проблем енергоефективності і продовжують пошук нових джерел енергозабезпечення.

Заощадливе витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва і споживання є найважливішим завданням всіх суб'єктів ринкової економіки, тому велика увага має приділятися розробленню сучасних технологій і проведенню організаційно-технічних та економічних заходів щодо підвищення енергоефективності виробництва. Також значна роль належить інвестиціям у впровадження енергозберігаючих технологій, що забезпечують конкурентоспроможність підприємств і створюють основу їх стратегічного розвитку.

Актуальність названої проблеми обумовлює значний інтерес фахівців до її аналізу. У наукових працях В.Жовтянського, Є.Забело, В.Кузнєцова, С.Кукель-Краєвського, М.Кулика, Б. Стогнія, О.Суходоля обґрунтована доцільність управління енергозбереженням та фактори впливу політики енергоефективності на національну економіку [1, 2]. Роботи О.Балацького [3], І.Гречановської [4], Б.Данилишина [5], С.Харічкова, Б.Буркинського [6] присвячені питанням управління раціональним використанням наявних природних ресурсів та підтримки впровадження енергозберігаючих технологій. Проблеми забезпечення економічної безпеки, енергозбереження та підвищення конкурентоспроможності досліджено у працях О.Власюка [7], Т.Сердюк [8].

Для аналізу економічної доцільності та ефективності заходів зі стимулювання енергозбереження детального дослідження потребує сучасний стан енергозабезпечення України. За даними Державної служби статистики, в енергетичному балансі країни за 2016 рік обсяг загального постачання первинної енергії становив 91,7 мільйона тонн нафтового еквівалента (млн т н.е.), що на 1,7% більше порівняно з 2015 роком [9].

Структура ЗППЕ характеризувалася високою часткою природного газу (27,9%, 26 млн т н.е.). Частка атомної енергетики становила 23,2% (23 млн т н.е.); вугілля – 32,4% (27 млн т н.е.); сирової нафти та нафтопродуктів – 12,2% (10,5 млн т н.е.); біомаси (біомаса, паливо та відходи) – 2,2% (2 млн т н.е.); ГЕС – 1,1% (1 млн т н.е.); термальній енергії (термальна енергія доквілля та скидні ресурси техногенного походження) – 0,6% (0,5 млн т н.е.) та ВЕС і СЕС разом – 0,1% (0,1 млн т н.е.). Сумарна частка всіх ВДЕ становила 3,6 млн т н.е., або лише 4%.

Аналізуючи стан енергетичного ринку, можна виділити певні особливості його функціонування, зокрема:

1. Енергетичний ринок в Україні є значною мірою монополізованим, оскільки частка ринків «чистої монополії» в обсягах реалізації паливно-енергетичного комплексу становить 17,2 %, з ознаками домінування – 64,5%, жорсткої олігополії – 0,2 %, з конкурентною структурою – 18,1 % [9].

2. У структурі енергоринку переважають сегменти традиційних енергоресурсів – нафти та газу, стан розвитку яких характеризується суттєвим розривом між попитом і пропозицією. Між обсягами внутрішнього виробництва і споживання газу спостерігається суттєвий дисбаланс, оскільки за рахунок внутрішнього виробництва покривається лише 58% потреб, інші 42% задовольняються за рахунок імпорту. Проте якщо в 2015 році Україна імпортувала 4,1 млрд куб. м газу, з яких 56% – європейського походження, то у 2016-2017 роках поставки імпортованого газу в Україну здійснювались виключно з європейського газового ринку. У порівнянні з 2016 роком імпорт газу збільшився на 27% – з 11,1 млрд куб. м до 14,1 млрд куб. м [10].

Складна ситуація склалася на нафтовому сегменті енергоринку. За підсумками 2016 року Україна скоротила видобуток нафти з газовим конденсатом на 7,5% порівняно з 2015 роком – до 2 млн 236,6 тис. тонн. За січень-грудень 2017 року видобуток нафти з газовим конденсатом становив 1 млн 921,3 тис. т, тобто 95,6% від аналогічного періоду 2016 року [11]. І при порівнянні внутрішнього виробництва зі споживанням очевидним є дисбаланс і потреба імпорту.

3. Починаючи з 2014 року через воєнні дії на Донбасі Україна суттєво скоротила видобуток вугілля. Ця тенденція збереглася і в минулому році. Так, у січні-листопаді 2017 року порівняно з відповідним періодом 2016 року видобуток вугілля зменшився на 13,6% – до 31млн 964,1 тис. т. Проте попит становить 22 млн 465,1 тис.т і цілком задовольняється за рахунок власних ресурсів [11].

4. Виробництво електроенергії в об'єднаній енергосистемі України в 2016 році скоротилося на 1,8% порівняно з аналогічним періодом 2015 року – до 154 817,4 млн кВт-год [11]. Відзначимо, що потреби задовольняються, але були введені певні правила для того, щоб скоротити споживання.

5. Значною проблемою є втрати енергоресурсів, які обумовлені незадовільним технічним станом частини об'єктів енергетичного ринку. Ступінь зносу основних засобів ПЕК сягає 60,7% [9]. Величина втрат електроенергії у мережах загального користування у 2015 році перевищує 12% загального відпуску електроенергії в мережу, частка

витрат у тепломережах перевищує 20% [12]. У 2016 році обсяги викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення збільшилися на 7,7% порівняно з 2015 роком та досягли майже 3,1 млн.т, що становить 5339 кг у розрахунку на 1 кв. км. Крім того, від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря надійшло 150,5 млн.т (на 8,4% більше порівняно з 2015р.) діоксиду вуглецю – основного парникового газу, який впливає на зміну клімату [13].

6. Висока енергоємність ВВП, яка становила у 2015 році 0,28 т н. е./тис.дол. США [14], в умовах нестачі власних енергоресурсів значною мірою обмежує конкурентоспроможність вітчизняного продукту на внутрішніх і зовнішніх ринках

Низька енергоефективність посилила кризові явища в економіці нашої держави, які набули прояву з моменту отримання нею незалежності. В першій половині 90-х років у структурі витрат на виробництво промислової продукції майже втричі зросла вартісна складова енергоресурсів, сягнувши 42% загальних матеріальних витрат на виробництво продукції. Реальне поліпшення енергоефективності економіки розпочалось лише з 1997-1999 років в результаті зупинення падіння промислового виробництва та прийнятих на державному рівні заходів, відбулася певна стабілізація економіки і, як наслідок, зростання ВВП з 2000 року з одночасним скороченням споживання первинних ПЕР. Проте, вже з 2002 року, темпи зниження енергоємності ВВП уповільнилися в зв'язку з недопустимо високим ступенем фізичного зносу основних фондів (65-70%), та відповідним підвищенням питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів на ряд важливих видів продукції.

За індексом енергетичної стійкості Energy Trilemma Index, що розраховується Всесвітньою енергетичною радою (World Energy Council, WEC), Україна у 2015 році зайняла 110 місце серед 130 країн світу [15]. Індекс WEC присвоюється на основі порівняльного аналізу енергетичної ситуації в країні і ґрунтується на трьох факторах: енергетичної безпеки (Energy Security), доступності електрики для населення (Energy Equity) та екологічності енергетичної галузі (Environmental Sustainability). Залежно від успіхів в кожному напрямку, країні присвоюється рейтинг від А до D. Рейтинг України – BCD. Проте вже в 2016 році Україна за названим індексом посіла 63 місце [16], а в 2017 – 48 місце, з рейтингом ABD [17], що свідчить про певні позитивні зміни в енергетичній сфері держави.

Якщо для промислово розвинутих країн енергозбереження є елементом економічної та екологічної доцільності, то для України це

питання виживання в ринкових умовах та входження в європейські та світові ринки. Для цього підлягають вирішенню проблеми досягнення збалансованого платоспроможного попиту на внутрішньому і зовнішньому ринках, а також диверсифікації імпорту паливно-енергетичних ресурсів.

Криза в енергетичній галузі є однією з причин поетапного підвищення тарифів на енергоресурси. На даний момент, населення і усі сфери бізнесу стали певною мірою залежними від державної політики та становища в країні. Тому першочерговим завданням для бізнес-структур та житлово-комунальної сфери є скорочення витрат на енергоресурси, що використовуються для забезпечення їх діяльності.

За експертними оцінками, загальний потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) та структурного факторів в економіці України згідно базового сценарію розвитку економіки та її сфер складатиме 318,36 млн. т у.п. [12].

Проте для того, щоб наведений показник був досягнутий у прогнозований період, необхідною умовою є реалізація відповідних заходів державної політики в сфері енергозбереження.

Вказане дозволяє констатувати, що основною вимогою для забезпечення ефективного функціонування вітчизняного енергоринку є енергозбереження, яке має охоплювати всі сегменти цього ринку. Енергозаощадження дозволить раціоналізувати витрати енергетичних ресурсів у процесі виробництва ВВП і підвищити конкурентоспроможність енергоринку; забезпечити економію фінансових ресурсів домогосподарств, які споживають енергоресурси; знизити техногенне навантаження на навколишнє природне середовище.

### Література

1. Жовтянський В. А. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали / Колективна монографія в 2-х томах / За ред. Жовтянського В. А., Кулика М. М., Стогнія Б. С. – Т.1: Загальні засади енергозбереження. – К. : Академперіодика, 2006. – 510 с.; Т.2: Механізми реалізації політики енергозбереження, 2006. – 600 с.
2. Суходоля О. М. Фактори впливу на енергоефективність національної економіки / О. М. Суходоля // Вісник Національної академії державного управління при Президенті України. – 2005. – № 1. – С. 236–247.
3. Балацкий, О. Ф. Эколого-экономический аспект энергосбережения / О. Ф. Балацкий, А. А. Швиндина // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2007. – № 1. – С. 5–13.
4. Grechanovskaya, I. G. Economic and ecological factors in of territory

investment attractiveness / I. G. Grechanovskaya, K. O. Tulkina // *Economy & Business. International Scientific Publications / Advisory Editor Marijan Cingula – Burgas, Bulgaria : Science Invest. – 2007. – Vol. 2. – P. 20–29.*

5. Данилишин, Б. М. Екологічна складова політики сталого розвитку: монографія / Б. М. Данилишин. – Донецьк : Юго-Восток, 2008. – 256 с.

6. Інституціональні засади та інструментарій збалансованого природокористування : монографія / С. К. Харічков, Б. В. Буркинський, Т. П. Галушкіна, Л. М. Грановська, Н. І. Хумарова – Одеса : ІПРЕЕД НАН України, 2010. – 482 с.

7. Власюк О.С. Конкурентоспроможність енергетики: стан, проблеми, перспективи / Власюк, Д. К. Прейгер // *Стратегічна панорама. – 2009. – № 2. – С. 26–35.*

8. Сердюк Т.В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості: монографія / Т.В. Сердюк. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 154 с.

9. Енергетичний баланс України за 2016 рік. Державна служба статистики України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/expres\\_2017.html](http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/expres_2017.html)

10. Офіційний сайт компанії «Нафтогаз Україна» - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/898ABF94AE07BADAC2258226005ABA88?OpenDocument&year=2018&month=01&nt=%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8&>

11. Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat\\_id=3501](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/newscategory?cat_id=3501)

12. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80> – (Нормативний документ Кабінету Міністрів України. Розпорядження від 18 серпня 2017 р. № 605-р)

13. Викиди забруднюючих речовин і парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у 2016 році. Державна служба статистики України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/expres\\_2017.html](http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/expres_2017.html)

14. Global Energy Statistical Yearbook 2016 [Electronic resource] // Enerdata. – Available at: [www/URL: https://yearbook.enerdata.net/](http://www/URL: https://yearbook.enerdata.net/)

15. 2015 Energy Trilemma Index Benchmarking the sustainability of national energy systems [Electronic resource] // World Energy Council. — Available at:

16. World Energy Trilemma Index – 2016 [Electronic resource] // World Energy Council. – Available at: [https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Full-report\\_Energy-Trilemma-Index-2016.pdf](https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2016/10/Full-report_Energy-Trilemma-Index-2016.pdf)

17. World Energy Trilemma Index – 2017 [Electronic resource] // World Energy Council. – Available at: <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2017/11/Energy-Trilemma-Index-2017-Report.pdf>

УДК 69.05:658.562:728.1

## НЕЛИНЕЙНЫЙ РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНА

*Мороз В.В., гр. ЗПГС-606М*

*Научный руководитель – д.т.н., проф. Гришин А.В.*

Проведены исследования образования оползней на склонах при использовании в расчетах новой упругопластической модели.

Шустер Р. в монографии [1] отмечает, что разрушение отдельных склонов представляет собой события, обычно менее разрушительные и разорительные, чем некоторые другие катастрофы, например землетрясения, наводнения и ураганы, но они более распространены, и суммарный ущерб от разрушения склонов, несомненно, значительно превышает убытков от одиночных губительных природных процессов. Для примера на рис. 1 приведено разрушение путепровода автомагистрали, вызванное оползнем.



Рис. 1. Повреждение путепровода, вызванное оползнем