

# СОДЕРЖАНИЕ:

## НОВОСТИ

- 2 Колонка редактора
- 2 Новини енергоефективності

## ТЕМА НОМЕРА

- 4 Энергоефективність інфраструктурних підприємств
- 6 Энергосбережение на автомобильном транспорте
- 10 Новации в теплоснабжении

## ТЕХНОЛОГИИ

- 13 Хвильова енергетична установка
- 16 Энергоэффективность на конвейерном транспорте
- 19 Донецкий вокзал по лионским технологиям

## ПРАКТИКА

- 22 Місто Славута: досягнення та перспективи

## МИРОВОЙ ОПЫТ

- 25 Энергоэффективная политика Евросоюза на транспорте
- 28 Изобретая велосипед
- 31 Монорельсовый транспорт

## ЭНЕРГОПАНОРАМА

- 34 Перспективи енергетики в Україні
- 34 Грант на «зелене» майбутнє
- 35 Форуми з енергоефективності в «Експодонбасі»

## ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ

- 36 Метрополитен

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить через редакцию – тел. (062) 385–38–17 или отделения Укрпочты – подписной индекс **22782**.

Подписано в печать 25.09.2012 г., формат 60x84/8. Бумага офс. №1. Уч.–изд. Л. 2,9. Усл. печ. л. 2,6. Тираж 5000 экз.

Отпечатано в типографии ЧП «Астро», 83096, г. Донецк, ул. Хирургическая, 4, тел.: 382–67–16, 382–67–17.

За достоверность информации ответственность несут авторы. Точка зрения авторов может не совпадать с позицией редакции.



**«Энергосбережение»**  
№9 (155)

### Журнал издается при поддержке:

Государственного агентства по энергоэффективности и энергосбережению Украины, Донецкой облгосадминистрации, Академии технологических наук Украины

### Учредитель:

ГП «Юго-восточное региональное объединение по энергосбережению»

**Свидетельство о государственной регистрации КВ № 14591–3562ПР от 03.11.2008 г.**

### Редакционный совет:

д.э.н. Амоша А.И., Григоровский В.В., д.т.н. Грядущий Б.А., к.т.н. Жуков Ю.П., Зеленый О.А., Ильясов В.А., к.э.н. Логвиненко В.И., к.т.н. Мялковский В.И., д.т.н. Оксень Е.И., Пселов С.М., д.т.н. Сафьянц С.М., д.т.н. Сивокобыленко В.Ф., Ткачев В.И., Чукунова Ю.Е., д.э.н. Яценко Ю.П.

### Главный редактор:

Майоров К.К.

### Выпускающий редактор:

Белозерова Л.А.

### Адрес редакции:

83086, г. Донецк, пр. Лагутенко, 14, к. 614–а  
Тел./факс: (062) 385–38–17  
Тел.: (062) 385–38–19  
E-mail: [uvroe@i.ua](mailto:uvroe@i.ua)  
<http://www.uvroe.ukrgold.net>

### корпункт:

84601, г. Горловка, пр. Ленина, 4А, оф. 308–а  
Тел.: (06242) 4–35–49, ф. 4–21–62

## Колонка редактора

Переоценить значение транспортного комплекса, осуществляющего перемещение грузов и людей, в развитии мировой экономики, да и любого отдельно взятого государства невозможно.

Ежегодно в мире перевозится 100 млрд. тонн грузов (в т.ч. в Украине – 1,5 млрд.) и более 1 трлн. пассажиров (7 млрд. в Украине). Увеличивающиеся потребности возрастающего населения планеты приводят к необходимости увеличивать пропускную способность кровеносных сосудов инфраструктуры – транспортных путей, повышать производительность перевозок путем внедрения высокоэффективных погрузочно-разгрузочных операций, контейнеризации грузов, разрабатывать высокоскоростные и более вместительные альтернативные транспортные средства. Потенциал развития энергоэффективной мировой, в т.ч. и украинской, инфраструктуры огромен. В густонаселенных городах, изнывающих от автомобильных пробок, появляются новые линии метрополитенов, скоростных трамваев, монорельсовых дорог. Все более привычными становятся электро-мобили, появляются транспортные средства, работающие на водородной и солнечной энергии.

Украина, имеющая более 22,2 тыс. км разветвленной сети железных дорог и более 170 тыс. км автомобильных дорог, имеет возможность повышать энергоэффективность инфраструктуры, в первую очередь, за счет значительного улучшения состояния дорог, повышения качества топлива, внедрения логистики перевозок.

Основная тема сентябрьского номера журнала затрагивает некоторые аспекты энергосбережения на автомобильном, железнодорожном, производственном транспорте Украины и подходы к вопросам энергоэффективности транспорта в странах Евросоюза.

**Константин Майоров**

## Будується сонячна електростанція

Компанія «Рентехно» (Київ) розпочала будівництво сонячної електростанції потужністю 1,331 МВт в Новоукраїнському районі Кіровоградської області.

За словами директора компанії з розвитку бізнесу Дмитра Лукомського, до жовтня планують здати станцію в експлуатацію.

За його словами, при спорудженні

об'єкта будуть використані українські металоконструкції, кабельна продукція, огорожувальні конструкції, системи відеоспостереження, комплектні трансформаторні підстанції.

«З імпортного – тільки інвертори і сонячні панелі. Таким чином, «місцева складова» – десь на рівні 30–35% при необхідному рівні 15% в 2012 році», – резюмував Д. Лукомський.

*За матеріалами: «Українська енергетика»*

## ОСББ допомагатиме міський бюджет

У Вінниці затверджено Програму стимулювання впровадження енергозберігаючих заходів у будинках ОСББ

Вже декілька років у місті триває ефективна робота у напрямку впровадження заходів з енергозбереження. У квітні минулого року між Міжнародною фінансовою корпорацією (IFC) та Вінницьким муніципалітетом було підписано відповідний договір про співпрацю, головна ідея якого полягала у тому, щоб стимулювати мешканців багатоповерхівок утеплювати будинки і таким чином економити на оплаті за теплопостачання. Крім того, завдяки співпраці із Міжнародною фінансовою корпорацією, за допомогою якої у Вінниці рік тому було створено Ресурсний центр по підтримці та розвитку ОСББ, на сьогоднішній день вже проведено близько 50 енергоаудитів багатоповерхівок та сформовано більш ніж 20 бізнес-планів щодо модернізації житлових будинків.

Затверджена на нещодавній сесії міської ради Програма «Енергоєфективний будинок. Крок за кроком» – це ще один етап на шляху до енергозбереження у місті. Основна мета цього документу полягає у зменшенні споживання паливно-енергетичних ресурсів за допомогою стимулювання впровадження енергозберігаючих заходів. Зокрема утеплення зовнішніх фасадів будинків; ремонт стиків в панельних багатоповерхівках; теплоізоляція покрівель та підвалів; заміна трубопроводів з їх теплоізоляцією; влаштування індивідуальних теплових пунктів; заміна входних дверей та віконних блоків на сходових клітках та впровадження енергозберігаючого освітлення на сходових клітках та місцях загального користування.

Усі ці заходи можна реалізувати двома способами. Перший механізм фінансування заходів з енергозбереження в будинках ОСББ – це лізинг. Тобто керівники ОСББ можуть придбати необхідне обладнання (терморегулятори, прилади обліку, блокові теплові пункти тощо) у лізинг, сплативши перший внесок, та надалі щомісяця виплачувати решту вартості обладнання. Міська влада, в свою чергу, виступить партнером, взявши на себе витрати по встановленню обладнання.

Другий варіант реалізації Програми – кредитування. У цьому випадку фінансування розподіляється між чотирма сторонами – ОСББ, МКП «Вінницький фонд муніципальних інвестицій», банківською установою та міським бюджетом. «Йдеться про те, що ОСББ фінансує перший внесок у розмірі не менш ніж 10 відсотків від вартості проекту з енергозбереження будинку. І ще 10 відсотків фінансування надається з міського бюджету, – говорить заступник директора департаменту житлового господарства Вінницької міської ради Роман Фурман. – Окрім того, місто кредитує на пільгових умовах ще 20% від вартості проекту через Фонд муніципальних інвестицій. Решта – це вже банківський кредит на 60% від загального кошторису проекту».

У перспективі усі ці кроки дозволять зменшити споживання теплової енергії та природного газу на опалення багатоповерхівок до 40 відсотків, покращуватиметься технічний стан будинків та комфортність проживання у них для мешканців.

*Департамент у справах ЗМІ та зв'язків з громадськістю Вінницької міської ради*

## П'ять нових вітротурбін

У місті Очакові Миколаївської області введено в експлуатацію другу чергу промислової ВЕС потужністю 12,5 МВт. Цю подію приурочили до святкування 75-річчя Миколаївської області.

«Поки інші думають і рахують, потрібно це чи ні, наші установки вже працюють. Найголовніше, що ми по-

бачили і повірили в те, що можна виробляти абсолютно екологічно чисту енергію...» – зауважив на відкритті голова облдержадміністрації Микола Круглов.

Заступник директора «Вітряний парк «Очаківський» з перспективного розвитку та науково-технічних питань Володимир Подгуренко коментуючи



захід зазначив, що це подія знакова не тільки для Миколаївської області, а й всієї України.

## Інновації в харчову промисловість

Впровадження новітніх технологій в харчову промисловість дозволить зекономити близько 39% енергії. Про це заявив голова Держенергоефективності України Микола Пашкевич на засіданні Наглядової Ради проекту міжнародної технічної допомоги «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агрохарчових та інших малих та середніх підприємствах України».

Реалізовуватиметься даний проект

Агентством ООН з питань промислового розвитку (ЮНІДО) за участі Держенергоефективності України.

За словами Миколи Пашкевича, останнє десятиріччя Україна демонструє суттєвий прогрес в зниженні енергоємності внутрішнього валового продукту. «З 2002 року енергоємність в розрахунку на долар США зменшилася в 1,5 раза, хоча все одно залишається вищою, ніж середній показник, для економик зі сталими ринками», – коментує

ситуацію М. Пашкевич. Він зауважує, що покращити ситуацію можна завдяки використанню надзвичайного потенціалу енергоефективності в сільському господарстві, зокрема в агрохарчовому секторі.

«За експертними оцінками, впровадження новітніх технологій у харчову промисловість допоможе зекономити до 2015 року 71,624 ТДж енергії у порівнянні з 2006 роком, що складає 39% економії», – сказав Микола Пашкевич.

## Реконструкція енергоблока Запорозької ТЭС

Реалізований беспрецедентний для України проект реконструкції енергоблока №1 Запорозької ТЭС ПАО «Днепроенерго». В рамках модернізації произведена замена турбіни К-300-240-2 на новий агрегат К-325-23,5, который на сегодня не имеет аналогов в стране. Генеральным подрядчиком выступила компания «Спецэнергомонтаж».

Турбина К-300-240-2 Запорозької ТЭС, как и значительная часть эксплуатируемых в Украине турбоагрегатов, исчерпала свой физический ресурс и морально устарела, ее наработка превысила 200 тыс. часов, что соответствует предельному сроку эксплуатации, рекомендованному заводом-производителем. «Спецэнергомонтаж» в декабре 2010 года приступил к выполнению работ по модернізації турбоагрегата Запорозької ТЭС.

Паровая турбина К-325-23,5 – высокоэкономичный и надежный турбоагрегат номинальной мощ-

ностью 325 МВт. Изготовленный ОАО «Турбоатом» агрегат имеет электрогидравлическую систему регулирования, полностью автоматизирован, а использование новых сегментированных подшипников позволит, в том числе, избежать вибрации. Подобная турбина впервые введена в эксплуатацию в Украине. Однако эти современные агрегаты уже работают и хорошо себя зарекомендовали на Новочеркасской ГРЭС в Российской Федерации и ТЭС Аксу (Казахстан).


Запорозькая ТЭС находится на левом берегу Каховского водохранилища. Обеспечивает электроэнергией южные области Украины. Установленная производственная мощность – 3600 МВт. Топливом для электростанции является газовый уголь, мазут и газ. Выдача мощности от электростанции осуществляется на напряжение 150 и 330 кВ с открытых распределительных устройств.

## Зміни до Державної програми

12 вересня 2012 року Уряд ухвалив рішення про внесення змін до Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2015 роки.

За словами голови Держенергоефективності Миколи Пашкевича, метою змін є удосконалення напрямків та шляхів реалізації Програми. «Моніторинг результатів Програми з моменту її прийняття показав, що відсоток виконання у 2010 році склав 35,9%, а у 2011-му – 53%. Покращення результативності значне, але Програма має виконуватись у повному обсязі. Тому спільно з Міністерством економіки та торгівлі розроблено зміни, які мають максимально покращити ефективність виконання Програми», – зазначив Микола Пашкевич.

Нововведення дозволять прискорити процеси модернізації і оновлення технологічних парків у промисловості, а також сприятимуть вирішенню проблем у житлово-комунальній сфері.



# Енергоефективність інфраструктурних підприємств

Сунітко М.П., директор Департаменту політики розвитку інфраструктури транспорту та туризму  
Міністерства інфраструктури України

Міністерство інфраструктури України – головний орган у системі центральних органів виконавчої влади з формування і забезпечення реалізації державної політики в галузі автомобільного, залізничного, авіаційного, морського та річкового транспорту, сферах використання повітряного простору України, туризму, діяльності курортів, дорожнього господарства, навігаційно-гідрографічного забезпечення судноплавства.

На підприємствах, в бюджетних установах та організаціях, підпорядкованих Міністерству інфраструктури, постійно здійснюються заходи щодо підвищення енергоефективності.

В Мінінфраструктури розроблені Галузеві програми енергозбереження та впровадження альтернативних видів палива на транспорті до 2014 року, реалізація яких дозволить комплексно вирішувати проблеми енергозбереження та використання альтернативних видів палива. Програми передбачають зменшення обсягів споживання всіх видів палива на 5–7 відсотків щорічно.

Програми передбачають переведення підпорядкованими підприємствами, що здійснюють господарську діяльність, а також установ, організацій бюджетної сфери галузі на енергозберігаючу модель розвитку та проведення заходів, спрямованих на суттєве скорочення енергетичної складової у собівартості виробництва та сфери послуг.

Програмами заплановано поступове доведення показників енергетичної ефективності до рівня відповідних показників ЄС та інших промислово розвинених країн.

Програмами визначаються сьогочасні та перспективні галузеві пріоритети й основні напрями діяльності, а також засоби та інструменти, що забезпечують ощадливе й ефективне використання енергоресурсів на транспорті, покращення енергоефективності та збільшення обсягів використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.

Практична реалізація прийнятих програм вже дозволила досягти зменшення енерго-

ємності виконаних робіт і надання послуг, скорочення витрат тепла будівлями та спорудами.

На підприємствах галузі в цьому році проводились роботи з обладнання теплосилового господарства приладами обліку використаного палива, коректорами газу, проти-накипними приладами, реконструкції хімводопідготовки, утилізаторами тепла відхідних газів, посилення контролю за роботою теплотехнічного обладнання та запроваджено жорсткий режим використання всіх видів палива. Проводилось впровадження систем приладного контролю і обліку паливно-енергетичних ресурсів.

З метою забезпечення скорочення споживання природного газу Міністерством транспорту та зв'язку видано наказ, яким зобов'язано керівників підприємств транспорту щорічно здійснювати заходи щодо значного скорочення споживання газу та заміни його, у разі необхідності, на інші енергоносії.

З метою вдосконалення моніторингу споживання природного газу в «Укрзалізниці» розроблена та затверджена Методика збору та обробки інформації про стан споживання природного газу структурними підрозділами за допомогою автоматизованих робочих місць (АРМ).

На протязі поточного року проводилось удосконалення процесу перевезень шляхом їх оптимізації, зменшення порожніх пробігів тощо. Здійснювалася модернізація рухомого складу, направлена на зменшення енерговитрат, зокрема, розпочалася експлуатації тягового рухомого складу нового покоління – Hyundai-Rothen (серія HRCS2) та Skoda Vagonka (серія EJ 675), що дає можливість значно підвищити швидкість руху потягів. Продовжувалася електрифікація ділянок залізниць, яка на даний час по «Укрзалізниці» складає понад 42 відсотки. Це дає мож-

Галузевими програмами заплановано поступове доведення показників енергетичної ефективності до рівня відповідних показників ЄС та інших промислово розвинених країн.

ливість використовувати більш дешеве джерело енергії, поліпшити екологічну безпеку.

До реалізації заходів з підготовки до Євро-2012 та пріоритетних завдань «Укрзалізниці» протягом 2011–2012 років виконано роботи з електрифікації дільниці Полтава – Красноград – Лозова експлуатаційною довжиною 176 км. Виконання електрифікації цієї дільниці дозволило здійснити рух на електротязі на напрямку основного коридору впровадження прискорених та швидкісних поїздів Львів – Київ – Донецьк. За рахунок електрифікації планується досягти економічної ефективності у розмірі 108,7 млн. гривень на рік.

На протязі цього року на залізничному транспорті впроваджувались системи для рекуперативного гальмування на електровозах, автономні системи прогріву дизелів тепловозів. Проводилась заміна дизелів Д6 і Д12 на більш економічні.

На підприємствах «Укрзалізниці» введено в експлуатацію системи контролю витрат дизельного палива на тепловозах типу «БІС-Р», що забезпечує достовірний облік витрат палива на тягу поїздів, простою тепловоза в режимі холостого ходу і холодному стані, кількість палива в паливному бакові на час передачі зміни та для нормування витрат палива по елементах роботи та інше, а також система контролю параметрів роботи тепловозу «Дельта-СУ», яка призначена для вимірювання та фіксування у реальному часі:

- тривалості роботи силової установки локомотива на кожній позиції;
- часу простою;
- часу роботи на холостому ході;
- потужності силової установки на відповідній позиції;
- швидкості локомотива та напрямку руху;
- пройденого шляху;
- кількості палива в баці тепловозу;
- автоматичний розрахунок експлуатаційних показників тепловозів на основі отриманих у реальному часі результатів вимірювання.

Ці заходи дають значну економію дизельного палива.

Введені в експлуатацію теплові насоси, які використовуються як для опалення, так і для нагрівання води. Впроваджена нова технологія прокладання тепломереж з використанням полімерних теплоізоляційних труб.



Запроваджуються сучасні стандарти енергоефективності колісних транспортних засобів.

Постійно проводиться оптимізація дорожньої інфраструктури парку транспортних засобів, технологій перевезень.

Державним підприємством «ДержавтотрансНДІпроект» розроблені та впроваджені нові нормативи з питомих витрат палива на колісних транспортних засобах з метою досягнення економії паливних ресурсів. Також велися роботи із створення національного науково-дослідного випробувального центру колісних транспортних засобів із комплексом з визначення конструктивної енергоефективності транспортних засобів.

На протязі року проводились науково-дослідні роботи щодо розроблення технологій ефективного використання альтернативних моторних палив (у тому числі з відновлювальних джерел).

В підприємствах галузі проводилась робота з впровадження економічних світильників та ламп. Виконувались роботи з реконструкції теплотехнічного господарства.

У першому півріччі поточного року, відповідно до заходів програми, дорожніми підприємствами проведена заміна 10-ти одиниць застарілого котельного обладнання на вугілля. Введено в дію 14 одиниць автоматичного контролю за температурними параметрами при приготуванні органічних в'язучих матеріалів. Проведено реконструкцію тепломереж (1,8 км) та електромереж (5,8 км), а також теплоізоляцію бітумних котлів та бітунопроводів в 32-х філіях обласдорів. Здійснено модернізацію обладнання асфальтобетонних заводів у 26-ти філіях.

Виконання передбачених заходів програми надало можливість дорожнім підприємствам у першому півріччі цього року скоротити використання природного газу. Зменшення використання газу від запланованого після впровадження енергозберігаючих заходів становить 726,36 тис. м<sup>3</sup>, або 6,16%. Заощадження природного газу здійснено за рахунок переведення газових котелень на альтернативні види палива (відходи деревообробної промисловості, вугілля, електроенергії тощо).

Підприємствами галузі морського та річкового транспорту проводилась розробка галузевої методики нормування і уніфікованих нормативів витрат палива для транспортних суден, а також норм витрат електроенергії, палива та теплоенергії підприємствами на підставі діючих галузевих методик.

Проводились роботи з обладнання судових котлів приладами, які забезпечують захист від накипу. Велись роботи з впровадження автоматизованого обладнання компенсації реактивної потужності, заміна ламп розжарювання на економічні джерела світла.

На протязі року підприємствами морського та річкового транспорту проводились роботи з впровадження геліосистем гарячого водопостачання, вітрогенераторів, а також електропостачання від сонячних фотоелементів.

# Энергосбережение на автомобильном транспорте

Высоцкий С.П., д.т.н., Столярова Н.А., к.т.н., Кузьмина С.В. Автомобильно-дорожный институт ДонНТУ

Автомобильный транспорт является одной из быстрорастущих отраслей народного хозяйства. Он обеспечивает 20% перевозок грузов внутри страны и за рубежом, к тому же некоторые грузы могут перевозиться только автотранспортом. Преимущества автомобильного транспорта – маневренность, гибкость, скорость. Грузовые автомобили перевозят ныне практически все виды грузов, но даже на больших расстояниях (до 5 и более тыс. км) автопоезда (грузовик-тягач и прицеп или полуприцеп) успешно конкурируют с железной дорогой при перевозке ценных грузов, для которых критична скорость доставки, например, скоропортящихся продуктов. Автомобильный транспорт обслуживает более 70% потока пассажиров. В настоящее время на рынке автоперевозок работают до 60 тыс. лицензированных перевозчиков, у которых имеется до 190 тыс. автомобилей. Кроме этого, в стране эксплуатируется 6 млн. частных автомобилей. Количество частных владельцев постоянно увеличивается. Расход бензина и дизтоплива составляет примерно 10 млн. тонн в год.

Перевозки осуществляются по 169,1 тыс. км дорог общего пользования и 20,1 тыс. км дорог государственного значения. Расход топлива на автомобильном транспорте вносит существенный вклад в экономические показатели функционирования как предприятий, так и частных владельцев транспорта.

Установлено, что на автомобиль могут воздействовать 184 внешних и 77 внутренних факторов. При всем многообразии таких факторов (водитель, дорога, среда, груз и т.д.) они воздействуют на автомобиль по одному каналу. Этим каналом являются режимы работы (режимы работы автомобиля и режимы работы его основных агрегатов), например нагрузочный, скоростной, температурный и т.д. Под воздействием этих режимов, накладывающихся на характеристику топливной экономичности, формируется эксплуатационный расход топлива. Одновременно эти режимы влияют на интенсивность изменения технического состояния, следовательно, и на характеристики топливной экономичности автомобиля. На рис. 1 показаны факторы, влияющие на расход топлива автомобиля.

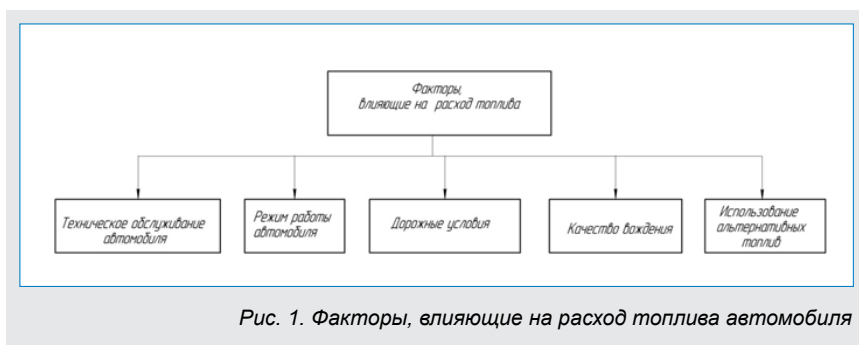


Рис. 1. Факторы, влияющие на расход топлива автомобиля

Дорожные условия (вид покрытий, сопротивление движению автомобиля, ровность дорожного покрытия) существенно влияют на расход топлива автомобиля.

Ухудшение ровности покрытия автомобильных дорог приводит к из-

носу ходовой части автомобилей, что связано с увеличением капитальных энергетических затрат на ремонт и замену запчастей. Ровность покрытия автомобильной дороги определяется с помощью трехметровой рейки. Рейка укладывается по оси дороги и по поло-

сам наката. С помощью специального щупа измеряются просветы между рейкой и покрытием в сантиметрах на километр дороги. Логарифмическая зависимость средней скорости транспортного потока от ровности дорожного покрытия показана на рис. 2.

Зависимость расхода топлива грузового автомобиля от ровности дорожного покрытия и скорости движения показана на рис. 3.

Сопротивление движению определяет работу, затрачиваемую на перемещение автомобиля, а следовательно, расход топлива. Неровность дорожного покрытия повышает расход топлива в связи с необходимостью объезда выбоин, разгона и торможения. Скорость автомобиля ограничивается условиями безопасности движения.

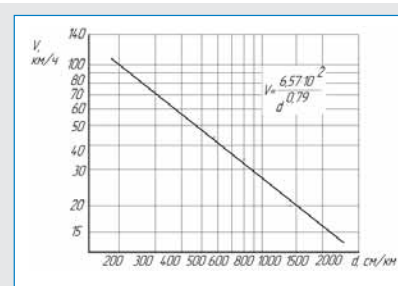


Рис. 2. Зависимость средней скорости транспортного потока от ровности дорожного покрытия

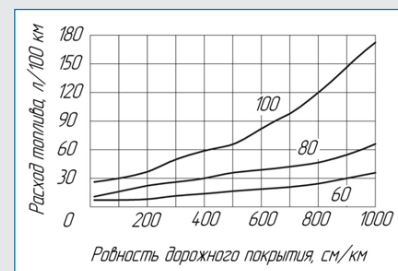


Рис. 3. Зависимость расхода топлива грузового автомобиля от ровности дорожного покрытия и скорости движения (цифры на кривых – средняя скорость движения грузового автомобиля, км/ч)

Режимы движения автомобиля определяются сочетанием скоростей движения и силой тяги на ведущих колесах автомобиля. При постоянном режиме в двигателе устанавливаются стабильные тепловые процессы, что снижает расход топлива при прочих равных условиях.

При изменениях условий движения, многократных разгонах и торможениях, т.е. при переменном режиме движения, расход топлива повышается. Оптимальный режим движения позволяет соблюдать эксплуатационные нормы расхода топлива.

Топливная экономичность, долговечность автомобиля и безопасность его движения также зависят от качества его вождения. Качество вождения определяется методами вождения и мастерством водителя. Основными методами вождения являются импульсивный метод (разгон-накат), вождение без использования наката и смешанный метод. Импульсивный метод вождения заключается в периодических разгонах автомобиля на прямой передаче и последующем движении накатом по горизонтальному участку дороги. Возможно при этом движение накатом с остановкой двигателя (выключением зажигания).

Повышение топливной экономичности при импульсном методе вождения объясняется тем, что значительная часть работы двигателя при разгоне протекает на экономичном режиме. Накопленная энергия расходуется без потерь. Метод вождения без отключения двигателя от трансмиссии заключается в том, что автомобиль двига-

ется с установленной скоростью без включения сцепления. Недостатком этого метода вождения является вынужденное торможение автомобиля двигателем при переменном рельефе местности, что вызывает повышенный расход топлива. Мастерство вождения значительно повышает топливную экономичность и техническую скорость.

Качество выполнения технического обслуживания влияет на топливную экономичность автомобиля. Опыт показывает, что увеличение зазора между контактами прерывателя до 1 мм (норма 0,4 мм) повышает расход топлива на 7–9%, а уменьшение его до 0,2 мм повышает расход топлива на 10–11%. Увеличение зазоров между электродами свечи затрудняет пуск двигателя, вызывает значительное повышение расхода топлива и снижение мощности двигателя. Существенное влияние на мощность и расход топлива двигателя оказывает установка угла опережения зажигания, работа центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания.

Энергоемкость дорожной составляющей транспортной услуги по перевозке груза с учетом ДСТУ 3682-98 можно определить из выражения:

$$E_{my} = 0,01 \cdot H_u \cdot \frac{Q_{сф}}{m_{сп}},$$

где  $E_{my}$  – энергоемкость составляющей транспортной услуги, МДж/т-км;

$H_u$  – теплотворная способность топлива, МДж/кг;

$Q_{сф}$  – путь расход топлива, кг/100км;

$m_{сп}$  – масса перевозимого груза, т.

Важным обстоятельством повышения энергоэффективности и экологичности автомобильного транспорта является использование топлива из биологического сырья. Использование указанного топлива обусловлено следующими причинами: увеличением спроса на энергоресурсы (по прогнозам одной из крупнейших нефтегазовых компаний British Petroleum, к 2030 году прирост спроса по сравнению с уровнем 2005 года составит 50%), истощением мировых запасов нефти и газа, значительным ростом цен на автомобильное топливо и ухудшением экологической ситуации на планете. В связи с этим расширяется сфера использования смесевых топлив (blending fuel).

## Биотопливо для автомобиля

К биологическим видам топлива для автомобильного транспорта относятся биодизель, биоэтанол и обогащенный газ (метан), полученные за счет сбраживания биологических отходов. Первый двигатель, работающий на скипидаре и этаноле, изобрел и запатентовал в 1826 году Samuel Murey. На рубеже XIX–XX веков Генри Фордом был создан автомобиль, работающий на спирте. Идея использования растительного масла в качестве топлива принадлежит Рудольфу Дизелю. Для получения биодизельного топлива могут быть использованы несколько видов растительных масел: пальмовое, подсолнечное, рапсовое, соевое и другие. При использовании биодизеля рапсовое масло занимает лидирующие позиции – 84%, доля подсолнечного масла занимает 13% и соевого – 2%.

Качество биодизельного топлива характеризуется калорийностью, вязкостью (особенно при пониженных температурах) и стоимостью. Биодизель на основе рапсового масла уступает пальмовому по калорийности, однако более холодоустойчив. Он наиболее подходит для многих европейских стран, в том числе и для Украины.

Стоимость биодизеля зависит от урожайности культуры и выхода масла. Для рапсового масла средний выход в Европе составляет 1200 л/га, конола-сорт рапса (Канада) – 1000 л/га, касторового масла (Бразилия) – 1410 л/га, ятрофа (Индия) – 1900 л/га, пальмы (Индонезия, Филиппины) – до 5900 л/га.

Для производства 1 т дизельного топлива необходимо 980 кг масла, 125 кг метилового спирта и 14,2 кг катализатора. Биодизель используется как самостоятельное топливо (B-100), так и в качестве смеси с традиционным дизельным топливом B5-B20 (5–20% биодизеля).

**Основными преимуществами использования биодизельных топлив являются:**

- возможность применения в традиционных немодифицированных дизельных двигателях;
- существенное снижение эмиссии парниковых газов (примерно на 80%) и на 100% диоксида серы;
- уменьшение более чем на 90%

эмиссии полициклических ароматических углеводородов и несгоревших углеводородов;

- возможность продления ресурсов дизельных двигателей из-за улучшения смазывающих характеристик;

- малая токсичность и безопасность использования из-за более высокой температуры воспламенения (150°C против 55°C для нефтяного дизельного топлива).

#### Существуют некоторые недостатки использования биодизеля:

- этот вид топлива обладает более высокой агрессивностью по отношению к резиновым и полимерным деталям по сравнению с минеральным топливом;

- понижение мощности двигателя на 6–8%;

- ухудшение эксплуатационных свойств при низких температурах;

- возможность повреждения лакокрасочных покрытий при попадании топлива на окрашенные поверхности.

Следующим видом биологических топлив являются смесевые топлива на основе этилового спирта (этанола). Этиловый спирт получают из разных продуктов с минимальными затратами. Выход этилового спирта на тонну сырья по данным ФРГ (Германия) составляет: из пшеницы – 350 л/т; из картофеля – 115 л/т; кукурузы – 370 л/т; сахарной свеклы – 85 л/т; целлюлозы – 430 л/т и сахарного тростника – 70 л/т.

Применение биотоплив на основе этанола обеспечивает в основном улучшение экологических показателей автотранспорта, что особенно важно для городских территорий. При наличии в биотопливе 15% этанола эмиссия окиси углерода с дымовыми газами сокращается на 25%, углеводородов и оксидов азота – на 5–15%. В качестве стабилизаторов, препятствующих рассеиванию биоэтанола при пониженных температурах (до -25°C), используются сивушные масла.

Применение смесевых топлив на основе биологического сырья позволяет снизить зависимость стоимости сельскохозяйственных продуктов от стоимости нефтепродуктов. Кроме этого, обеспечивается возможность создания дополнительных рабочих мест. По оценкам, выполненным в Российской Федерации, стоимость создания одно-

го рабочего места составляет: в нефтехимической промышленности – 220, в металлургии – 145, в автомобильной промышленности – 91 и в сфере производства биотоплива – 11 долларов США.

#### Использование шин

В отечественной практике во многих регионах накоплено большое количество изношенных автомобильных шин, являющихся отходами длительного хранения. Период естественного разложения шин составляет до 350 лет. В мировой практике нашли наибольшее применение два направления использования отработанных шин в качестве добавочного топлива: при обжиге клинкера на цементных заводах и пиролиз шин с целью получения вторичного топлива. Теплотворная способность шин составляет 41,87 МДж/кг, что в 1,43 раза превышает теплотворную способ-

ность условного топлива. На заводе Westburg (Великобритания) выполнены сравнительные испытания при использовании традиционных энергоносителей и в смеси их с изношенными шинами. В таблице 1 представлены результаты опытного использования автопокрышек в качестве замены традиционного топлива.

При пиролизной переработке шин процесс осуществляют в основном на мини-заводах. Продуктом является печное или дизельное топливо. Печное топливо в Украине реализуется по цене 4 гривны за 1 л. Выход печного топлива на самых простых заводах составляет 250–300 л/т шин. Более совершенная технология осуществлена на мини-заводах POTRAM.

В таблице 2 приведен выход товарного продукта на мини-заводах по переработке автошин.

Теплота сгорания пиролизной смо-

Таблица 1.

Результаты опытного использования автопокрышек в качестве замены традиционного топлива

Основные виды выбросов	Только традиционные виды топлива	Традиционные виды топлива + покрышки	Предельные значения выбросов
Оксиды азота, мг/м <sup>3</sup>	18,62	11,02	1800
Угарный газ, мг/ м <sup>3</sup>	137	114	500
Диоксид серы, мг/ м <sup>3</sup>	52	514	750
Твердые частицы, мг/ м <sup>3</sup>	21	36	40
Диоксины и фураны, нг/ м <sup>3</sup>	0,0313	0,0177	0,1

Таблица 2.

Выход товарного продукта на мини-заводах по переработке автошин

Компоненты	Наименование мини-завода	
	«Потрам-Автошины-Классик»	«Потрам-Автошины-Дизель»
Металлокорд	8%	8%
Твердый углеродный осадок	38–40%	30%
Суммарный выход газообразных и парообразных углеводородов	52–57%	60%
Газообразные углеводороды	12%	5%
Жидкие углеводороды	40–42%	55%



1. Узел разрыва шины вместе с металлокордом.
2. Модуль размельчения шины и удаления металлического корда.
3. Модуль пиролиза измельчения шины.
4. Баки хранения топлива.

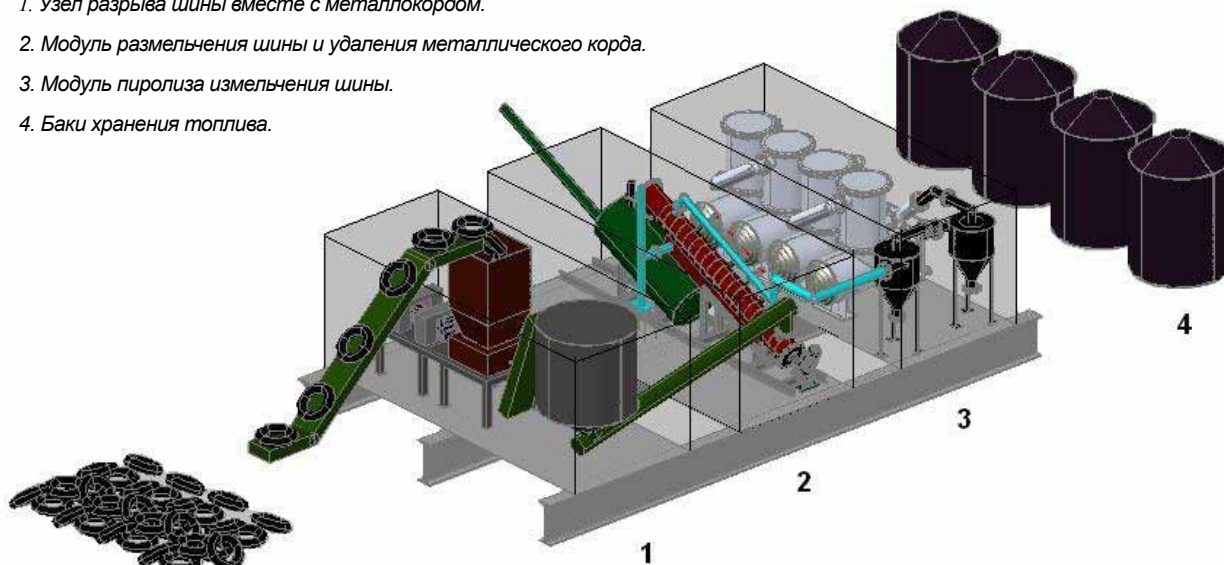


Рис. 4. Мини-завод по переработке шин «Потрам-Автошины-Классик»

### Мини-завод «Потрам-Автошины-Классик»

лы 39,3–40,2 Мдж/кг, плотность пиролизной смолы при 20°C – 890 кг/л.

Теплота сгорания пиролизного газа 8,2–12,0 МДж/кг, плотность пиролизного газа 0,68–0,8 кг/л.

Теплота сгорания твердого остатка 29,0–34,1 Мдж/кг, насыпная плотность 346 кг/л.

Мини-завод поставляется в трех двадцатифутовых железнодорожных контейнерах.

Площадь мини-завода – 60.

Общий вид мини-завода и его



Рис. 5. Установка для разрыва автошин на куски вместе с металлокордом

основных узлов схематично представлены на рисунке 4.

Отдельные элементы установки показаны на рис. 5 и 6.

### Резюмируя вышесказанное

Автомобильный транспорт является одним из наибольших потребителей высокорреакционных топлив. На долю автотранспорта приходится 20% перевозок грузов внутри страны и за рубежом.

Анализ факторов, влияющих на расход топлива на автомобильном транспорте, показывает, что основными из них являются качество (ровность) дорожного покрытия, техническое состояние автотранспорта и мастерство вождения. Определены количественные показатели влияния состояния дорог на среднюю скорость движения и расход топлива.

Увеличение спроса на энергоресурсы, истощение мировых запасов нефти и газа, постоянный рост стоимости топлива и экологические требования вызывают необходимость расширения сферы использования биологических и смесевых топлив. Приведены основные достоинства и недостатки биодизеля и биоэтанола.



Рис. 6. Машина для измельчения автопокрышек в резиновую крошку

# Новації

ТЕПЛОНАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ  
НА ЮЖНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ  
ДОРОГЕ

## В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

Конев В.В., главный инженер службы строительно-монтажных работ и гражданских сооружений ЮЖД,  
Подопригора А.И., начальник отдела контроля за использованием энергоресурсов службы  
локомотивного хозяйства ЮЖД

Энергосбережение и энергоэффективность играют ведущую роль в общем повышении экономической эффективности транспорта, уменьшении его отрицательного влияния на окружающую природную среду и обеспечении высокого качества транспортных услуг. В 2011 году принята Отраслевая программа энергосбережения, в которую вошел ряд мероприятий по внедрению альтернативных видов топлива на транспорте.

Исходя из энергетической стратегии «Укрзалізниці», для уменьшения зависимости от традиционных источников энергии (газ, нефть, уголь) на железнодорожном транспорте в последнее время все чаще стали использовать нетрадиционные источники энергии, в первую очередь солнечную и геотермальную. На четырех из шести дорог уже введены в эксплуатацию теплонасосные установки.

Сегодня нет необходимости рассказывать читателям о том, что такое тепловая насос. На протяжении вот уже нескольких лет данная технология с успехом используется для отопления различных зданий и сооружений. Хотим лишь отметить основные преимущества ее использования. Помимо высокой энергетической эффективности, достоинствами теплонасосных установок (ТНУ) являются:

- экологическая чистота;
- полная автоматизация режимов работы;
- производство теплоты и холода в единой установке;
- универсальность по мощности и виду низкотемпературного источника;
- высокая надежность и длительный срок эксплуатации;
- внешняя презентабельность установки.

Непосредственно на Южной железной дороге, при поддержке ее начальника Остапчука В.Н., служба

строительно-монтажных работ и гражданских сооружений (БМЕС) на протяжении шести лет успешно осваивает данную технологию. Первый опыт внедрения тепловых насосов, как уже отмечалось выше, служба получила еще в 2006 году, когда на станции Залютино был установлен для отопления и горячего водоснабжения тепловой насос теплопроизводительностью 38,0 кВт. В эксплуатации он зарекомендовал себя с положительной стороны как по простоте обслуживания и экологической безопасности, так и с точки зрения экономической целесообразности.

В 2007 году небольшой «воздушный» тепловой насос был установлен для обеспечения горячего водоснабжения хозяйственного цеха предприятия службы. А в 2010–2011 годах руководством дороги и руководителем службы БМЕС Герасименко А.Д. был инициирован проект по установке тепловых насосов в строительном поезде станции Основа (СМП-655) для отопления и горячего водоснабжения общей тепловой мощностью 140,0 кВт.

Выбор данного предприятия не случаен. До отопительного сезона 2009–2010 годов СМП-655 получал тепловую энергию от местных тепловых сетей. Однако как стоимостная характеристика, так и, что намного важнее, качественная характери-

ка теплоносителя абсолютно не удовлетворяла руководство предприятия и его работников. Температура в административном корпусе составляла примерно +15°C, а если температура наружного воздуха понижалась до -20°C и ниже, то и +13°C.

Газовые сети, хотя и имеются в данном районе, но, чтобы их подвести непосредственно на предприятие, необходимо прокладывать через развитое железнодорожное полотно, что является весьма хлопотным делом. Да и обустройство электрокатодной защиты весьма дорогое удовольствие.

Поэтому, проанализировав возможные варианты обеспечения тепловой энергией СМП, было принято решение об установке для нужд отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования двух тепловых насосов.

### Схема отопления административно-бытового корпуса СМП-655 теплонасосами

Стоимость внедрения мероприятия составила 781,5 тыс. гривен. И, что немаловажно, была выполнена установка тепловых насосов MAXI-70 отечественного производителя ОАО «АИК».

Хотелось бы остановиться на принципе работы системы отопления при помощи двух тепловых насосов.

Тепловые насосы – реверсивные,

В АБК строительного монтажного поезда станции СМП-665 была выполнена установка тепловых насосов МАХИ-70 отечественного производителя ОАО «АИК».



Блок управления тепловыми насосами

После анализа возможных вариантов обеспечения тепловой энергией СМП, было принято решение об установке для нужд отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования двух тепловых насосов.



Пластинчатый теплообменник

т.е. они могут работать как на режим отопления, так и на режим кондиционирования.

Работа тепловых насосов осуществляется по «каскадной схеме» (ведущий и ведомый тепловой насос).

При достаточно низких температурах (от  $-25^{\circ}\text{C}$ ), в случае недостаточной тепловой мощности «ведущего» теплового насоса, происходит ступенчатое включение «ведомого» теплового насоса, обеспечивающего догрев теплоносителя системы отопления. Тепловой насос работает по принципу компрессионной холодильной машины.

#### Режим отопления

Артезианская вода с  $t=20-21^{\circ}\text{C}$  из магистрали холодного водоснабжения, пройдя через пластинчатый теплообменник, находящийся в тепловом пункте, возвращается с  $t=15-16^{\circ}\text{C}$  обратно в систему холодного водоснабжения. В теплообменнике про-

исходит отбор тепла ( $+4 \dots +6^{\circ}\text{C}$ ) с последующей передачей на тепловые насосы.

В теплообменнике испарителя теплового насоса происходит кипение хладагента – фреона. Испарившийся при кипении фреон сжимается компрессором, при сжатии его температура повышается до  $80-100^{\circ}\text{C}$ . Горячие пары фреона охлаждаются теплоносителем – водой через теплообменник-конденсатор и конденсируются, отдавая теплоту конденсации теплоносителю и нагревая его до температуры  $+55^{\circ}\text{C}$ . Далее теплоноситель подается в систему отопления через сеть фанкойлов и радиаторов, работа которых управляется через регулируемый блок управления.

#### Режим горячего водоснабжения

Приготовление горячей воды осуществляется в бойлере косвенного нагрева объемом 1000 литров путем

переключения потока теплоносителя, нагретого тепловыми насосами.

#### Режим кондиционирования

Для кондиционирования АБК используются те же самые фанкойлы, что и при отоплении. В качестве хладагента используется вода с параметрами  $7^{\circ}\text{C}/12^{\circ}\text{C}$ .

Источником холода служат тепловые насосы. Нагретая воздухом кондиционируемых помещений до  $12^{\circ}\text{C}$  вода из системы кондиционирования возвращается к теплообменнику – испарителю теплового насоса, где снова



Фанкойл (отопительный прибор)



Блок управления фанкойлом



Бойлер косвенного нагрева

охлаждается до 7°C. Для сглаживания колебаний температуры, вызванных включением и отключением компрессоров тепловых насосов, установлена буферная емкость охлажденной воды объемом 1500 л.

На предприятии проводился анализ эффективности применения данной системы отопления в сравнении с предыдущими системами, которыми ранее отапливался АБК СМП-655.

### Анализ эффективности

Как уже отмечалось выше, до отопительного сезона 2009–2010 годов отопление осуществлялось от городских тепловых сетей, но фактически тепла в здании не ощущалось. При этом из года в год наблюдался рост стоимости 1 Гкал. И когда стоимость 1 Гкал перешагнула отметку 800,0 гривен, было принято решение о переводе системы отопления на индивидуальное с использованием электродкотлов (на один сезон) и последующим переводом на отопление при помощи тепловых насосов. В 2010 году был выполнен предварительный проект перевода системы отопления от ТН. При фактической эксплуатации индивидуальной системы отопления с использованием двух электродкотлов общей электрической мощностью 90,0 кВт на протяжении I квартала 2011 года также не было достигнуто необходимого теплового режима в здании АБК, при этом значительно выросли расходы электрической энергии и, соответственно, затраты на ее приобретение. При этом полноценное отопление осуществлялось только на 2/3 площади АБК, а в наименее используемых помещениях поддерживалась дежурная температура не более +10°C. После ввода в эксплуатацию системы отопления (декабрь 2011 года) с применением двух тепловых насосов удалось добиться:

- соблюдения комфортного теплового режима от +21°C до +25°C в здании АБК при температуре наружного воздуха -20...-25°C;
- значительно меньшего потребления электроэнергии на работу тепловых насосов;
- обеспечения АБК горячим водоснабжением;
- кондиционирования помещений в летний период.

### Примерный расчет стоимости 1 Гкал тепловой энергии, выработанной тепловыми насосами в СМП-655

В работе на предприятии находится постоянно один насос. Электрическая мощность самого насоса составляет 21,6 кВт. Согласно данным паспорта теплового насоса (МАХI-70), исходная тепловая мощность на номинальном режиме составляет 70,0 кВт. То есть коэффициент преобразования теплового насоса составляет  $70,0/21,6 = 3,24$ . По итогам первого квартала 2012 года затраты электрической энергии на работу тепловых насосов составили 14 168 кВт·ч.

Количество тепловой энергии, которая произведена тепловым насосом, составляет:

$$14\ 168 \cdot (0,086/100) \cdot 3,24 = \mathbf{39,5\ Гкал.}$$

где: **14 168** – количество электроэнергии (по счетчику), которая израсходована тепловыми насосами по итогам I квартала 2012 года, кВт·ч;

**0,086/100** – коэффициент перевода электрической энергии в тепловую;

**3,24** – коэффициент преобразования теплового насоса.

Амортизационные отчисления, согласно бухгалтерским данным, на оборудование за первый квартал составили 7891,0 гривен (2630,3 гривен в месяц). Стоимость использованной электрической энергии составляет:

$$14\ 168 \times 0,91044 = \mathbf{12\ 899,1\ грн.}$$

Эксплуатационные расходы на сервисное обслуживание тепловых насосов в период гарантийного срока действия составляют 1500 грн./месяц.

Общие затраты на производство тепловой энергии за квартал составили:

$$7891,0 + 12\ 899,1 + 4500 = \mathbf{25\ 290,1\ грн.}$$

Стоимость выработки 1 Гкал тепловым насосом по СМП-655 за I квартал текущего года составила:  $25\ 290,1/39,5 = \mathbf{640,3\ грн.}$

Тариф 1 Гкал тепловой энергии от местных тепловых сетей в I квартале 2012 года составлял 850,0 гривен (по состоянию на 01.03.2012 тариф достиг 899,0 гривен).

Если учитывать то, что в отопительный сезон ежемесячно от местных тепловых сетей ранее (2007 и 2008 года) поступал счет на оплату от 20 до 85 Гкал, то расчетная экономия средств составляет:

$$(135\ \text{Гкал} \times 850,0) - (39,5 \times 640,3) = 114,7\ \text{тыс. грн.} - 25,3\ \text{тыс. грн.} = \mathbf{89,4\ \text{тыс. грн.}}$$

где: **135** – усредненное ежеквартальное количество Гкал, которое могло быть выставлено предприятию по административно-бытовому корпусу, исходя из анализа платежных документов за отопительные сезоны 2007 и 2008 годов (в среднем в месяц за отопительный период по 45 Гкал).

Приняв во внимание то, что отопительный сезон составляет два квартала, и учитывая приблизительно одинаковые данные относительно выработки тепловой энергии (среднемесячные затраты электроэнергии тепловым насосом составляют 4730 кВт·ч) тепловыми насосами, можно рассчитать ориентировочный срок окупаемости:

$$781,5 / (89,4 \times 2) = \mathbf{4,4\ \text{года}}$$

где: **781,5** – все затраты на проект, закупку оборудования, монтажные и строительные работы по установке тепловых насосов, тыс. грн.;

**89,4** – экономия денежных средств за один квартал, тыс. грн.;

**2** – количество кварталов (I и IV), которые приняты к учету.

Данный срок окупаемости не превышает нормативного, который для объектов теплоэнергетики находится на уровне восьми лет.

# Хвильова енергетична установка

Андреев А.М., к.п.н., доцент Запорізького національного університету,  
Котов Д.О., учень 11 класу, вихованець КПНЗ «Мала академія наук учнівської молоді»

Впровадження поновлюваних джерел енергії та енергоефективних технологій є пріоритетним напрямком розв'язання енергетичних та екологічних проблем сьогодення.

Одним з таких джерел є хвилі на поверхні водоймищ.

## Постановка проблеми

Питання використання енергії хвиль є особливо актуальним для тих країн, які мають відповідні гідроенергетичні ресурси. Наприклад, у Норвегії побудовано хвильову енергетичну установку потужністю 500 кВт. Простіші пристрої забезпечують енергією бакени і маяки. Україна теж має гідроенергетичні ресурси, адже вона має вихід до Чорного та Азовського морів, а також повноводні річки (Дніпро, Дністер, Дунай, Південний Буг, Десна, Прип'ять тощо).

Для перетворення енергії хвиль в механічну чи електричну енергію вже існують чимало конструкцій хвильових енергетичних установок. Одним з перспективних варіантів їх використання є автономне енергозабезпечення бакенів (буїв) і маяків, які вказують напрямок руху суднам. Проте хвильова енергетика розвивається досить повільно через велику кількість технічних проблем, з якими пов'язане перетворення механічної енергії хвиль в електричну. Серед них: розосередження енергії на великій площі; непостійне хвилевідтворення; низька швидкість руху хвиль при значній силі їхньої дії.

## Аналіз останніх досліджень

Разом з цим існуючі хвильові енергетичні установки мають ще й деякі конструктивні недоліки. Так, відома хвильова енергетична установка з надувною камерою [2] містить (рис. 1): трубу 1; поплавков 2 з еластичною на-

дувною камерою 3; лінійний електрогенератор, який складається з якірної обмотки 4, що розміщена в порожнині труби 1, та індукторного елемента 5, який виконано з постійних магнітів, що розташовані перпендикулярно до повздовжньої осі труби 1 та розміщені всередині поплавка.

Недоліками такої установки є: можливість застосування лише лінійних генераторів, ККД яких менше, ніж у генераторів з обертовим ротором; складність механізму утримання системи у вертикальному положенні; досить велика матеріалоемність.

Існують також установки з гвинтовими перетворювачами енергії. Наприклад, хвильова енергетична установка [3], в якій перетворення

механічної енергії хвиль в електричну відбувається за допомогою гвинтового перетворювача енергії, виконаного у вигляді лопатевого гвинта, лопати якого є жорсткими і мають кут атаки 45°. Гвинт прикріплений до плавучості, що утримує його горизонтально над поверхнею води, і механічно з'єднаний через підвищувальний редуктор з електрогенератором. Недоліками даної хвильової установки є періодична зміна напрямку обертання, а також зменшення механічного моменту на валу генератора при русі системи вниз.

## Пропонована конструкція

Метою даної статті є розгляд конструкції та принципу дії розробленої нами хвильової енергетичної установки [4], що має гвинтовий перетворювач енергії з гнучкими лопатями, а також аналіз можливості її використання для електропостачання світлосигнальних навігаційних пристроїв.

Установка містить (рис. 2): лопаті 1, що жорстко закріплені з одного боку на вісях-спицях 2; вал 3; муфту 4; підшипники 5; підвищувальний редуктор 6; генератор 7; кожух 8; стойку 9; штангу 10; шток 11, шарнірно з'єднаний зі штангою 10; кронштейн 12, який з одного боку прикріплено до штока 11, а з іншого до стойки 9; концентратор потоку води 13 з направляючими лопатками 15 (рис. 2, б), що з'єднаний зі стойкою 9 за допомогою тримачів 14; плавучість 16 (на рис. 2 не зображено).

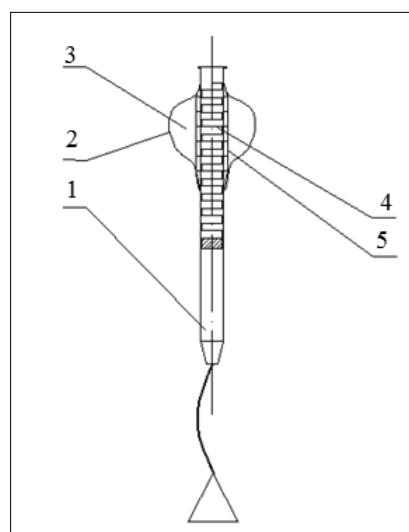


Рис. 1. Схема хвильової енергетичної установки з надувною камерою

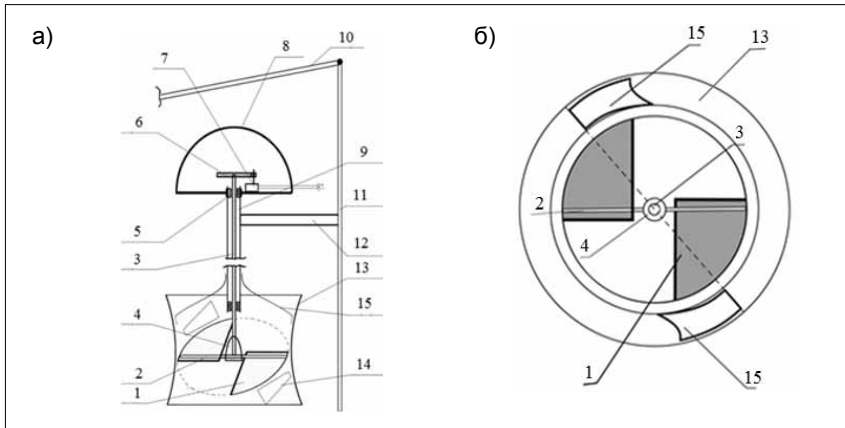


Рис. 2. Схема хвильової енергетичної установки з гнучкими лопатями: а) вигляд збоку; б) вигляд концентратора потоку води зверху.

Лопаті, які закріплені з одного боку на вісях-спицях, та муфта утворюють лопатевий гвинт, який з'єднаний з нижнім кінцем валу, що встановлений у підшипниках стойки, і є, у свою чергу, складовими частинами гвинтового перетворювача енергії. Лопаті виконані гнучкими та пружними, а кількість лопатей гвинта повинна бути не менше двох.

Верхній кінець валу з'єднаний з підвищувальним редуктором, який механічно з'єднаний з генератором. Підвищувальний редуктор та генератор, які розташовані в кожусі, утворюють енергетичний блок. Концентратор потоку води захищає лопатевий гвинт від механічних ушкоджень. Кожух запобігає попаданню вологи та пилу до підвищувального редуктора і генератора. Штанга жорстко закріплена до плавучості.

Принцип дії. Хвильова установка тримається на воді за допомогою плавучості (нею можуть виступати спеціальні камери, буї, човни тощо)

(рис. 3). При виникненні хвиль на поверхні водоймища плавучість здійснює зворотно-поступальний рух. За допомогою штанги цей рух передається шарнірно з'єднаному з нею штоку. При цьому розмах зворотно-поступального руху штока пропорційний довжині штанги. Стойка, яка жорстко з'єднана зі штоком за допомогою кронштейна, повторює зворотно-поступальний рух штока. Цей рух передається валу, встановленому у підшипниках стойки, і лопатям, які мають змогу рухатися, мов «риб'ячий хвіст».

При підніманні стойки вгору гнучкі та пружні лопаті відхиляються потоком води вниз, що спричиняє обертання лопатевого гвинта. Це обертання передається валу установки. При русі установки вниз лопаті відхиляються догори, при цьому напрямок обертання лопатевого гвинта не змінюється, що обумовлює підвищення ККД установки у порівнянні з відомими рішеннями. Від валу обертальний

рух передається підвищувальному редуктору, а від нього, зі збільшеною частотою, – генератору установки. До генератора можна підключити електричне навантаження (наприклад акумулятор).

Також підвищення ККД установки у запропонованому технічному рішенні досягається за рахунок введення направляючих лопаток, які закріплені на внутрішній поверхні концентратора потоку води. При зворотно-поступальному русі установки направляючі лопатки закручують потік води у бік, що відповідає напрямку обертання гвинта, це призводить до збільшення обертального моменту лопатевого гвинта.

### Робочі параметри установки

У даній статті наведемо оцінки розрахунки механічної потужності установки в залежності від площі її лопатевого гвинта і висоти хвиль, а також мінімального об'єму плавучості для забезпечення даної потужності.

Механічна потужність на валу гвинта установки:

$$N = \frac{1}{2} \xi S \rho v^3 \quad (1)$$

де:  $\xi$  – коефіцієнт використання водяного потоку – відношення механічної потужності на валу гвинта до потужності потоку води, що проходить крізь площу, яку охоплює лопатевий гвинт при своєму обертанні (як правило,  $\xi$  знаходиться експериментальним шляхом);

$S$  – площа, яку охоплює лопатевий гвинт;

$\rho$  – густина води;

$v$  – швидкість вертикального переміщення гвинта у воді (швидкість потоку води, що проходить через гвинт).

Середню швидкість вертикального переміщення гвинта у воді з урахуванням використання штанги хвильової установки можна оцінити за формулою:

$$x = k \cdot \frac{2h}{T} \quad (2)$$

де:  $h$  – середня висота хвиль;

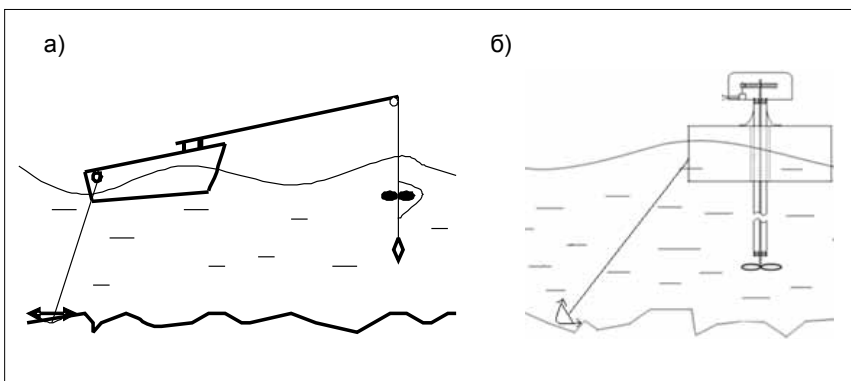


Рис. 3. Можливі схеми застосування установки: а) застосування на човні (як портативне автономне джерело електроенергії); б) стаціонарне застосування на бакені

$T$  – період хвиль (період коливального руху води на поверхні водоймища);

$k$  – коефіцієнт збільшення швидкості переміщення гвинтового перетворювача енергії за рахунок використання штанги.

Після підстановки (2) в (1), з урахуванням  $S = \pi R^2$  ( $R$  – радіус кола, яке описує гвинт), одержуємо формулу для оцінки механічної потужності на валу:

$$N = 4\pi\xi\rho k^3 \cdot \frac{R^2 h^3}{T^3} \quad (3)$$

Дані для розрахунку:  $h=1$  м;  $T=4$  с;  $k=2$ ;  $\xi=0,4$ ;  $R=0,5$  м;  $\rho=1000$  кг/м<sup>3</sup>.

З формули (3) отримуємо :

$$N \approx 160 \text{ Вт}$$

Мінімальний об'єм  $V$  плавучості для отримання даної механічної потужності хвильової енергетичної установки знайдемо, записавши вираз для  $N$  у вигляді:

$$N = F \cdot v \quad (4)$$

де:  $F$  – піднімальна сила, що діє на плавучість;

$v$  – швидкість вертикального переміщення гвинта у воді (швидкість потоку води, що проходить через гвинт), а також урахувавши, що:

$$F = \rho g V - mg \quad (5)$$

де:  $g$  – прискорення вільного падіння;

$m$  – маса хвильової установки (разом із плавучістю та електрогенератором).

З (5) з урахуванням (4) та (2) отримуємо вираз для об'єму плавучості:

$$V = \frac{NT}{2khp g} + \frac{m}{\rho} \quad (6)$$

Дані для розрахунку:  $N=160$  Вт;  $m=15$  кг;  $g=9,8$  м/с<sup>2</sup>; значення інших параметрів такі самі, як і у попередньому розрахунку. З формули (6) отримуємо:  $V \approx 0,031$  м<sup>3</sup>.

Отже для отримання механічної потужності 160 Вт мінімальний об'єм плавучості хвильової установки повинен складати 0,031 м<sup>3</sup>.

### Використання установки для електропостачання сигнальних бакенів

Кожух разом з підвищувальним редуктором, генератором та електричним навантаженням складають енергетичний блок установки.

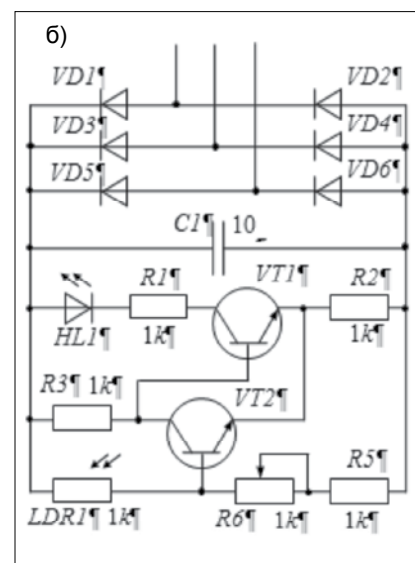


Рис. 4. Фото діючої моделі хвильової енергетичної установки (а) та схема автоматичного ввімкнення/вимкнення світлосигнального елемента (світлодіода) (б)

В якості сигналу у бакенах, як правило, виступають періодичні спалахи електричної лампи, а також періодичні звукові сигнали.

Електропостачання бакена за допомогою хвильової енергетичної установки можна забезпечити у такий спосіб. Змінний струм, що його виробляє генератор хвильової установки, випрямляється. Джерелом електроенергії для сигнального елемента виступає електроакумулятор, який при достатній напрузі на генераторі автоматично від нього підживлюється. Окрім силової частини схема електропостачання має блок автоматики для автоматичного керування подачею напруги на сигнальні елементи бакена. Зокрема, світлові спалахи мають відбуватися лише за недостатньої освітленості (у першу чергу вночі).

### Модель хвильової енергетичної установки

Нами була виготовлена та експериментально досліджена трилопатева діюча модель хвильової енергетичної установки (рис. 4 а). Електричний блок моделі містить електрогенератор (трифазний, з постійними магнітами) та блок автоматики (рис. 4 б). Завдання останнього полягає в автоматичній подачі напруги на світлосигнальний елемент (у моделі ним є світлодіод) залежно від рівня освітленості. Це зроблено для можливості продемонструвати один

із варіантів використання хвильової установки на практиці, а саме для автономного електропостачання навігаційних світлосигнальних пристроїв (бакенів, буїв).

### Висновки

Запропонована конструкція хвильової енергетичної установки шляхом використання гвинтового перетворювача енергії з гнучкими лопатями дозволяє перетворювати енергію хвиль водоймищ в електричну енергію з порівняно високим ККД цього перетворення завдяки спрощеному механізму відбору механічної енергії хвиль та має відносно низьку матеріалоємність. Є підстави стверджувати, що така установка знайде своє застосування у галузі виробництва електричної енергії, наприклад, як джерело електроенергії для буїв, бакенів та маяків, а також для енергозабезпечення океанографічних зондів та годівниць для розведення риби.

Пріоритетні напрямки подальших досліджень ми пов'язуємо з вивченням можливості впровадження даної установки як автономне (портативне) джерело струму для його використання під час туристичних походів та як додаткове джерело електроенергії для мешканців узбережних районів.

# Энергоэффективность на конвейерном транспорте

## СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

Гаврюков А.В., Третьяк В.А. Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,  
г. Макеевка

В существующих конструкциях и технологических схемах одноковшовые экскаваторы, грейдер-элеваторы, передвижные дробильные установки, ленточный конвейер рассматриваются как установки с неизменной длиной во время транспортирования. Разработка новых технологических схем на основе рабочих процессов, учитывающих использование ленточных конвейеров, способных изменять длину транспортирования во время работы, в том числе и трубчатых, позволит повысить производительность и снизить энергоемкость производства.

Рассмотрим технологические схемы рабочего процесса роторного экскаватора поперечного копания. В настоящее время известны роторные экскаваторы поперечного копания с выдвижной и не выдвижной стрелой. На рисунке 1 приведены конструктивно-технологические схемы: известного роторного экскаватора с выдвижной стрелой (рис. 1 б) и предлагаемого, с телескопической стрелой (рис. 1 а).

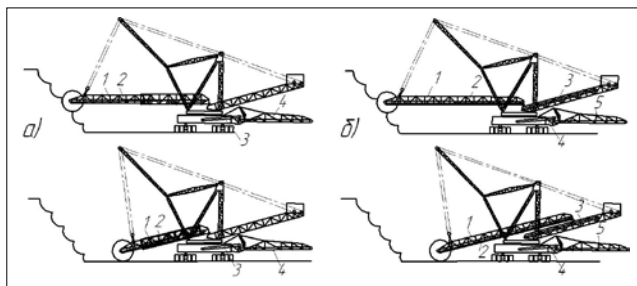


Рис. 1. Конструктивно-технологические схемы работы роторного экскаватора поперечного копания: а) с телескопической стрелой, б) с выдвижной стрелой

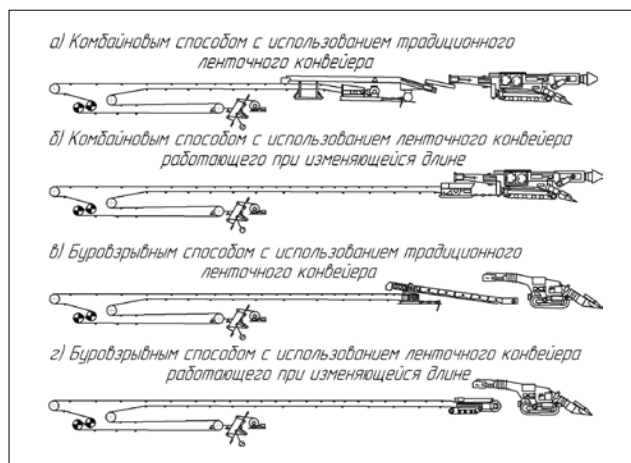


Рис. 2. Схемы работы транспортирующих устройств совместно с проходческой техникой при проведении тоннелей

В первом случае (рис. 1 а) радиус захвата экскаватора изменится за счет телескопичности стрелы 1 и ленточного конвейера, работающего при изменяющейся длине 2. Во втором случае (рис. 1 б) за счет втягивания стрелы 1 с конвейером 2, перегружающего полезное ископаемое на конвейер консоли противовеса 3 и далее на промежуточный конвейер 4 и конвейер разгрузочной консоли 5. Экскаватор на рис. 1 а выгодно отличается от экскаватора на рис. 1 б отсутствием конвейера консоли противовеса. Возможность разработки забоя экскаватором с телескопической стрелой, стружкой равной толщины позволяет добиться минимально-постоянных затрат энергии на единицу объема разрабатываемого материала.

На рис. 2 приведены технологические схемы транспортной цепочки при традиционном наборе транспортирующих устройств в забоях с комбайновым и буровзрывным способом проведения тоннелей и нетрадиционным, при помощи ленточного конвейера, работающего при изменяющейся длине.

Из схем с нетрадиционным набором транспортирующих устройств видно, что отсутствуют перегрузочные устройства между проходческой машиной и ленточным конвейером. Применение ленточного конвейера, работающего при изменяющейся длине, позволяет без монтажно-демонтажных работ концевой станцией изменять длину конвейера, тем самым увеличивая машинное время проходческой машины.

На рис. 3 представлены конструктивно-параметрические схемы экскаватора ЭО-5122А и землеройной машины с трубчатым конвейером.

Анализируя работу землеройной машины с трубчатым конвейером и экскаватора ЭО-5122А, можно предположить, что первая будет более производительная и менее энергоемкая, так как является машиной непрерывного действия.

В настоящее время наиболее широкое применение получает возведение сооружений из монолитного бетона. Одним из перспективных направлений, обеспечивающих



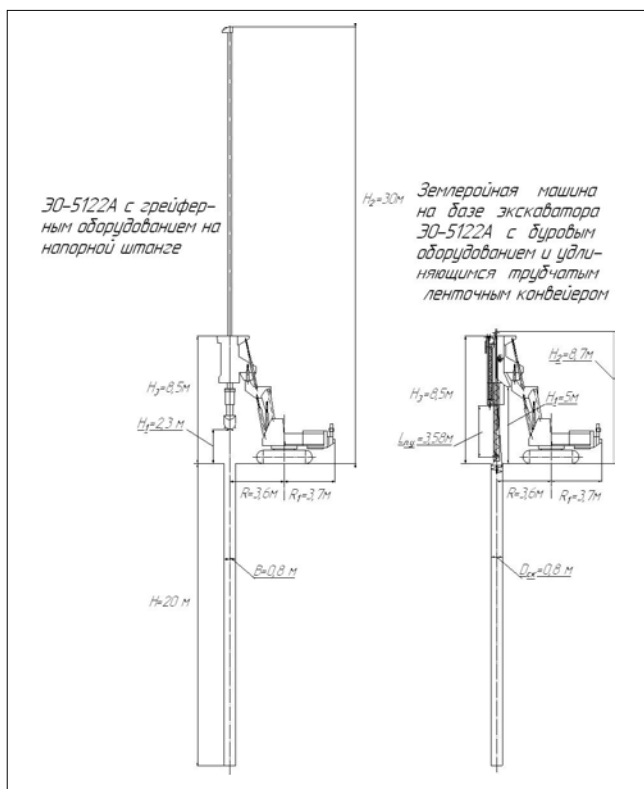


Рис. 3. Конструктивно-параметрические схемы землеройных машин для бурения скважин

механизацию процесса транспортирования и укладки бетонных смесей на базе высокопроизводительных машин непрерывного действия, является использование вертикальных конвейеров. Грузонесущий орган выполняется с объемными перегородками в виде шаров. Проведенные на кафедре «Подъемно-транспортные строительные, дорожные машины и оборудование» Донбасской национальной академии строительства и архитектуры исследования показали возможность применения вертикального конвейера, обеспечивающего транспортирование смесей любой пластичности на высоту 100 и более метров.

На рисунке. 4 приведена конструктивная схема конвейер-крана для подачи бетона при строительстве высотных сооружений. Конструкция конвейер-крана предусматривает также изменения высоты транспортирования бетона во время работы конвейера.

В дорожном, нефтегазовом, мелиоративном строительстве большое распространение получили одноковшовые экскаваторы с телескопической стрелой (рис. 5). Производительность и энергоемкость рабочего процесса

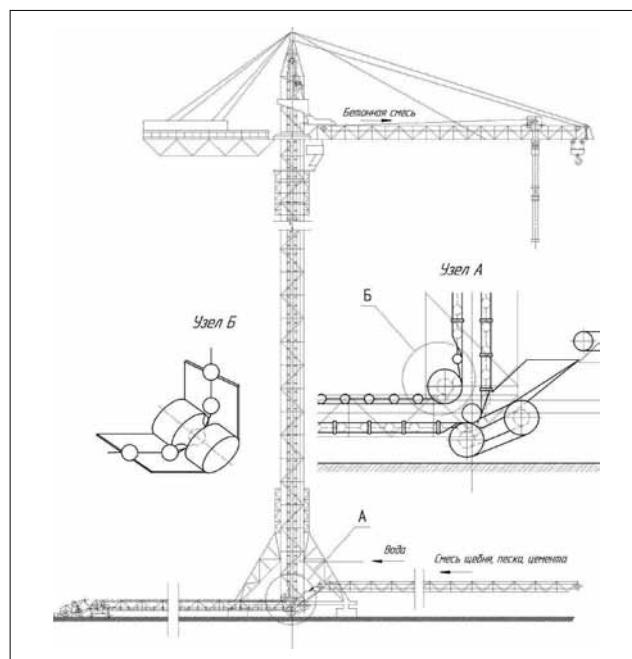


Рис. 4. Конструктивная схема конвейер-крана для подачи бетона, оборудованного ленточным конвейером с изменяющейся длиной

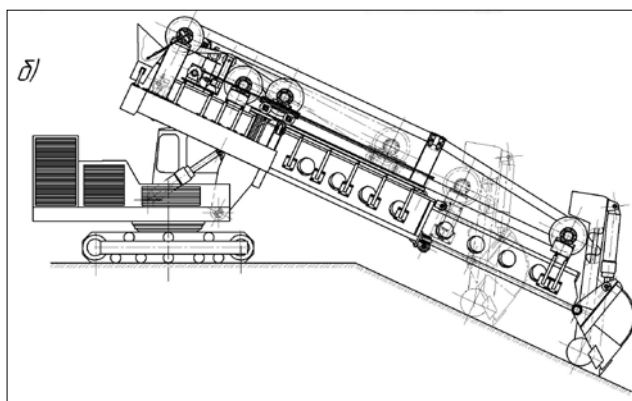


Рис. 5. Одноковшовый экскаватор с телескопической стрелой

такого экскаватора при срезке и зачистке наклонных поверхностей можно повысить, применив ленточный конвейер с изменяющейся длиной транспортирования, устанавливаемый на телескопической стреле, и шнековый питатель, установленный под рабочим ковшом. В этом случае грунт из забоя можно будет непрерывно подавать шнековыми питателями на конвейер, удлиняющийся во время работы. Из машины циклического действия экска-



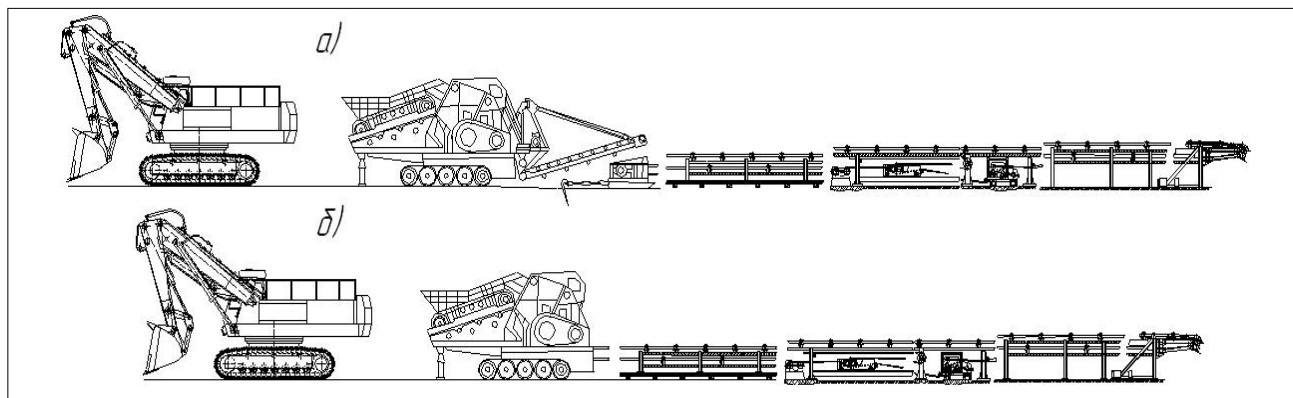


Рис. 6. Технологическая схема рабочего процесса разработки породы в карьере

ватор превращается в машину непрерывного действия.

При карьерной разработке скальных пород последнюю всегда необходимо дробить до транспортабельной крупности, которая диктуется ограниченной шириной применяемой конвейерной ленты. Самоходные дробильные агрегаты обеспечивают внедрение циклично-поточной технологии на карьерах, поскольку весь карьерный транспорт при их применении представлен ленточными конвейерами.

На рис. 6 приведена традиционная технологическая схема работы карьерного экскаватора, самоходной дробильной установки и ленточного конвейера (рис. 6 а), а также нетрадиционная, с применением ленточного конвейера, работающего при изменяющейся длине, где ходовое устройство самоходной дробильной установки является базой для концевой станции конвейера (рис. 6 б).

Анализируя обе схемы, нетрудно заметить, что, работая по схеме 6 а, при удлинении конвейера возникает необходимость в остановке работы забоя, связанной с раскреплением концевой станции, ее перетягиванием и закреплением.

При использовании ленточного конвейера, работающего при изменяющейся длине, удлинять и сокращать длину транспортирования конвейера можно во время работы, что увеличивает машинное время карьерного экскаватора. Следует отметить, что в технологической цепочке забой – рабочий орган – транспортное средство (рис. 6 б) отсутствует перегружатель, находящийся между самоходной дробильной установкой и ленточным конвейером (рис. 6 а).

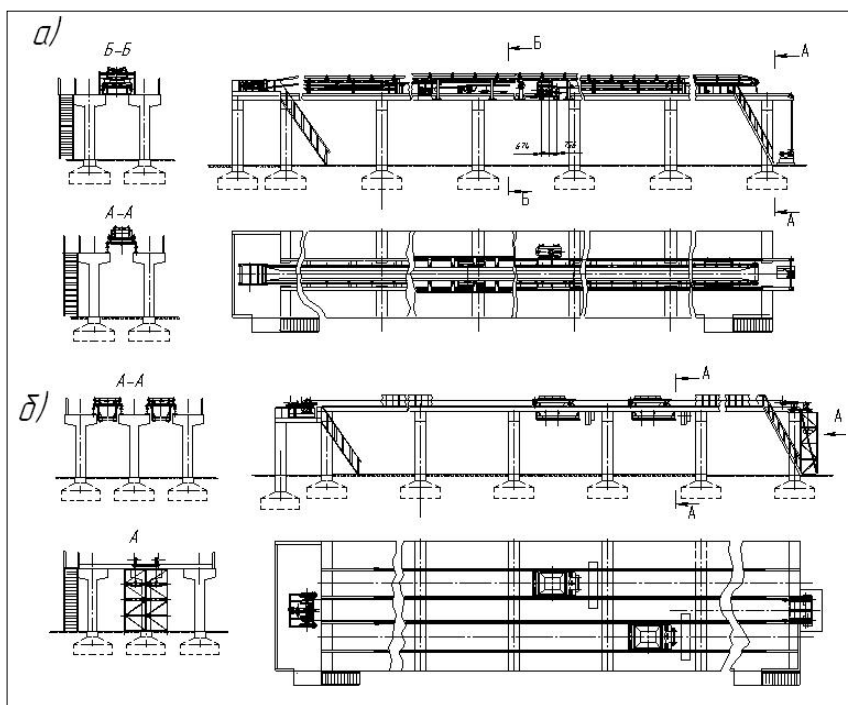


Рис. 7. Конструктивно-технологическая схема линии подачи бетона на заводах ЖБИ

На заводах ЖБИ от бетонно-растворного узла бетон подается к формам линией подачи.

На рис. 7 приведена конструктивно-технологическая схема линии подачи бетона бетоновозными тележками (рис. 7 б) и ленточным конвейером, работающим при изменяющейся длине (рис. 7 а).

Не трудно заметить, что при использовании бетоновозных тележек имеет место циклическая подача бетона. Для увеличения производительности линии доставки (рис. 7 б) применяют большее число тележек, что требует дополнительного ряда колонн. Известно, что конвейерный транспорт достаточно производителен, а использование ленточного конвейера, работающего при из-

меняющейся длине, обеспечивает выгрузку бетона на постах, расположенных вдоль линии подачи.

Сравнивая (рис. 7 б) и (рис. 7 а), отметим, что в первом случае транспортирующее устройство расположено между двумя рядами колонн, во втором случае – между тремя.

При сравнительной оценке механизмов и машин определенного назначения должны быть использованы критерии, которые достаточно хорошо ощущаются проектировщиком и которые подтверждают свою практическую пригодность предшествующим опытом. Таковыми могут быть критерии, определяющие технологическую эффективность той или иной конструкции машины в данных технологических схемах.

# Донецкий вокзал

## ПО ЛИОНСКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Многолетняя история Донецкой железной дороги – часть истории Донецкого края. Донецкая магистраль – одно из старейших предприятий востока Украины. Дорога была основана 23 декабря 1869 года. Именно в этот день была введена в эксплуатацию Курско-Харьковско-Азовская магистраль общей протяженностью 332 версты. Она сыграла важную роль в развитии экономики Донбасса – началось строительство доменных и сталеплавильных печей, заводов.

Ольга РУДЕНКО

Железная дорога в Донбассе является основным видом транспорта, обслуживает более 3 тыс. клиентов (94% – в Донецкой и Луганской областях), в том числе: угольные шахты, металлургические, коксохимические и трубные, машиностроительные и станкостроительные заводы, обогатительные фабрики, предприятия химической, легкой, пищевой и других отраслей промышленности.

Донецк и Донецкая дважды орденоносная железная дорога практически ровесники. Причем, как это часто бывает, нужды промышленные долгое время определяли сущность транспортной артерии. И только когда заводской поселок в пойме Кальмиуса, названный Юзовкой, окончательно оформился, наступила и очередь пассажиров. Тогда же, в 70-х годах XIX века, и родилась здесь железнодорожная станция.

Массовая реконструкция железнодорожных вокзалов по всей стране в начале 2000-х годов коснулась и Донецкого вокзала.

Сейчас же воплощен в жизнь план по реконструкции железнодорожного вокзала к уже состоявшемуся футбольному чемпионату Европы, который проходил в Украине и Польше в июне этого года.

Примерная стоимость работ по реконструкции оценивается в 1 млрд. 300 млн. гривен.

Концепция этого вокзала была задумана железнодорожниками в 2007 году, но основные работы начались только весной 2011 года. Первой задачей было убрать грузовые поезда с пассажирских путей, второй – разделить потоки пассажиров. На сегодняшний день все поставленные задачи выполнены.

Новый комплекс включает: отреставрированное основное здание вокзала (решения советских архитекторов полностью сохранены путем реставрации), пригородный и транзитный вокзалы, два торговых комплекса, два конкорсы (переход над путями) и автостанцию. Стилистика старого

здания соблюдена – подкрашена и обновлена, и на «сталинский классицизм» наложился современный хай-тек, окружив старые строения «замками из стекла». Теперь Донецкий вокзал считается самым современным в Украине. Основная концепция реконструированного вокзального комплекса – создать мини-городок, где все передвижения пассажиров будут закольцованы внутри вокзала и максимально комфортны. Кроме этого, на новом вокзале внедрены современные технические решения. Об этом и многом другом рассказал нашему журналу начальник архитектурно-строительного отдела ПАО «Институт Днепрогипротранс», главный архитектор проектов Терентьев В.П.

**– Владимир Протогенович, расскажите об архитектурных особенностях железнодорожного вокзала, о его реконструкции. Почему идея сохранить старое здание вокзала была ключевой в проекте?**

– Главным заданием в проекте было сохранение визитной карточки города – старого вокзального здания.

Все остальные достроенные здания подчинены вокзалу. Торговые центры и конкорсы построены ниже существующего вокзала, чтобы подчеркнуть его индивидуальность. Примыкающие здания сделаны специально простыми формами, чтобы выделить стилевые особенности главного здания. К тому же, стоит отметить, в новых зданиях поставлены зеркальные энергосберегающие стекла.

Сам вокзал спроектирован мною под влиянием Лионского вокзала в Париже. Я, когда его увидел, понял, что все архитектурные решения и технологии, которые там есть, непременно необходимо применить и у нас на Донецком вокзале. На Лионском вокзале есть переходные элементы (конкорсы) и современные здания пристроены. Они так органично



вписываются, что только подчеркивают архитектуру города. В Лионе один вокзал центральный, другой второстепенный. Пристроенные здания на французском вокзале прозрачные, чтобы пассажирам максимально было видно станцию. По этому подобию построен и наш вокзал.

Если говорить о старом вокзале (до реконструкции) – это было здание, состоящее из отдельно построенных сооружений и выполненное по старым нормам энергосбережения. Весь расчет делался не на экономию эксплуатационных затрат, а на экономию процесса строительства. Стены строились из глиняного кирпича, толщиной 380–510 мм, что, естественно, давало большие расходы на отопление этих зданий. Практически, кроме существующего вокзала, который сейчас оформляется как памятник архитектуры, все остальные здания были снесены и вместо них построены новые здания из стекла и бетона: пригородный вокзал, торговый центр, транзитный вокзал, два конкорса. Все новые здания построены по действующим в Украине нормам энергосбережения: небольшой толщины стены, выполненные из пенобетона, утеплены современными энергоэффективными материалами.

Во всех новых зданиях вокзала стоят энергосберегающие стекла с воздушной прослойкой. В самом начале проекта было задумано двухкамерное остекление, но потом мы перешли на более современные технологии – стеклопакеты в окнах и витражах с заполнением аргоном, используя 4–6 мм стекла для шумо- и теплоизоляции).

#### – Какие еще энергосберегающие технологии были внедрены при реконструкции и строительстве?

##### **Отопление, вентиляция**

– Железнодорожный вокзал имеет две котельные, которые также были отреставрированы в процессе строительства. Взамен угольной котельной на Краснознаменной улице была построена котельная, где установлены современные газовые котлы Монастырищенского завода. Эти котлы с минимальным расходом газа являются аналогами котлов Viessmann. Вторая котельная расположена на улице Костюшко. Она также переоборудована с учетом минимальных теплопотерь. Теперь обе котельные работают с экономией тепла.

Практически во всех помещениях установлена система чиллер-фанкойл (централизованная, многозональная система кондиционирования воздуха, в которой теплоноситель



Донецк

лем между центральной холодильной машиной (чиллером) и локальными теплообменниками (узлами охлаждения воздуха, фанкойлами) служит охлажденная жидкость, циркулирующая под относительно низким давлением. Также работают кондиционеры Carrier (американская технология). Чиллеры и фанкойлы изготавливались в Лионе (Франция). Я был на этом заводе и сам наблюдал за процессом производства.

Эта централизованная система установлена практически во всех зданиях вокзала, кроме багажного отделения. На большом конкорсе установлены кондиционеры, а малый конкорс проходной, расхода тепла там нет. Вентиляция предусмотрена через окна, которые располагаются через каждые 2 метра. Большой конкорс отапливается и охлаждается чиллерами-фанкойлами. Это одно оборудование, которое работает на отопление, кондиционирование и на вентиляцию. Чиллеры нужны для кондиционирования. У фанкойлов подается четырехтрубная разводка: две трубы – кондиционирование, две трубы идут от котельной. Все вентиляционные камеры на вокзале сделаны с рекуперацией (процесс частичного возврата энергии для повторного использования). По подсчетам наших специалистов, которые делали отопление и вентиляцию, с внедрением новых технологий на 30% уменьшится расход тепла по мероприятиям отопления и вентиляции (утепление стен, компактная планировка и т.д.).

##### **Освещение**

– По всему периметру вокзала и на нем самом стоят или светодиодные, или люминесцентные лампочки.

В зависимости от времени суток автоматически вклю-



чается наружное и внутреннее освещение. Фасады также подсвечиваются светодиодами. В тоннелях установлены антивандальные светильники немецкого производства. Их разбить очень тяжело. Таких аналогов в Украине нет.

Почти вся эксплуатируемая на вокзале техника закуплена в Германии, Франции, Финляндии.

#### **Система антиобледенения и IT-технологии**

– Крыша в атриуме сделана из стекла. На этой стеклянной крыше установлены финские стекла, которые подключены к автоматам, где работает система антиобледенения, поэтому крыша всегда будет прозрачной.

На наклонах, кровлях, ступенях, крыльцах установлены датчики для контроля температуры.

Также следует отметить, что появилось большое количество систем современной связи: беспроводная Wi-Fi, сети СКС (структурированные кабельные сети), камеры видеонаблюдения, микропроцессорная система (постэлектрическая централизация), с которой управляется вся станция.

#### **Лифты и эскалаторы**

– Лифты и эскалаторы у нас OTIS. Стелянные (панорамные) лифты сделаны во Франции, эскалаторы украинские (г. Киев).

Эскалаторы реверсивные, работают в обе стороны. Особенность их в том, что они не работают при отсутствии пассажиров. Перед эскалаторами устанавливаются светофоры (датчики-светодиоды), которые реагируют на направление движения человека, даже если он один. Такую технологию я увидел в 2008 году в аэропорту Лиона. Этой технологии лет десять, но у нас она используется впервые. Всего лифтов и эскалаторов в общем 53 единицы. Впервые в Украине была использована технология нанесения рельефных полос на пол для передвижения слабовидящих людей. К слову, пассажирам с ограниченными физическими возможностями при проектировке и возведении новых зданий было уделено особое внимание: оборудовано шесть спецлифтов, шесть эскалаторов, пандусы, кнопки вызова кассира и пр.

Но есть задачи на будущее. Основной минус в том, что пока это все еще не освоено, а пока освоится, пройдет еще немало времени.

#### **– Каким образом обновилась железнодорожная инфраструктура станции?**

– Полностью изменилось путевое развитие. Раньше станция Донецк была практически грузовой станцией, потом в эту станцию начали вкрапываться пассажирские пути и платформы. Грузовые поезда все шли через пассажирский парк. На сегодняшний день станция полностью переустроена. Уложено 15,8 км пути, 83 новых стрелочных перевода, установлено 417 опор контактной сети, модернизирована 21 воздушная стрелка и более 12 км воздушных линий электропередач. Главное – произошло разделение грузового и пассажирского потоков. Железная дорога полностью электрифицирована.

#### **– На современный вокзал прибывают современные поезда. Какие энергосберегающие технологии использованы в скоростных поездах класса Интерсити/Интерсити производства Hyundai и Skoda?**



– В этих поездах зарядка идет от контактной сети. На всякий случай также есть три зарядных резервных устройства.

Например, скоростной поезд Hyundai состоит из вагонов двух типов: первого и второго класса. Вагоны второго класса имеют два ряда раздвижных сидений – по три сиденья в каждом ряду. Во всех вагонах есть система кондиционирования, звукоизоляционные окна, Wi-Fi, мониторы для просмотра TV/кино, также в каждое сиденье вмонтирован раздвижной столик, плюс в вагоне есть отдельные полки для крупногабаритного багажа. Первый класс отличается от второго комфортностью и количеством кресел – здесь их по два в каждом ряду. В каждое кресло первого класса вмонтирован разъем для наушников и отдельная розетка. Всего же в вагонах первого класса 56 кресел, второго – 80. Общее количество вагонов – девять. В первом вагоне специально оборудованы места для людей с ограниченными физическими возможностями. В каждом вагоне по два биотуалета. В одном из вагонов второго класса находится бар. Весь поезд – это зона для некурящих, в противном случае срабатывает пожарная сигнализация.

Планируется, что поезда Hyundai будут развивать скорость на отдельных участках до 160 км/ч при максимально возможной – 176 км/ч. В Донецке для того, чтобы принимать поезда ускоренного движения – Hyundai и Skoda, были значительно продлены три пассажирские платформы, что позволяет одновременно принимать два поезда.

Сегодня новый комплекс Донецк за сутки вместо 15 тыс. сможет обслуживать более 35 тыс. пассажиров. Из них: 13 тыс. – пассажиры дальнего следования, 22 тыс. – пригородного сообщения. Количество касс значительно увеличено, также как и количество мест в комнатах отдыха и залах ожидания – с 120 до 510 мест. Количество парковочных мест для автотранспорта возросло до 600 мест. Увеличено количество пассажирских платформ – с трех до пяти. Общая площадь помещения нового вокзального комплекса составляет 21 593 м<sup>2</sup>. Прилегающая территория увеличилась с 8330 до 35 036 м<sup>2</sup>.

Во время проведения чемпионата по футболу в Донецке Евро-2012 транспортная инфраструктура города работала ритмично и полностью справилась с приемом значительного количества болельщиков. Пиковая нагрузка на Донецкую железную дорогу в последний день проведения Евро в Донецке составила 9250 пассажиров в сутки. Эти цифры говорят сами за себя.



## ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

□ Сидор В.Б., міський голова м. Славути



Славути – місто обласного значення, яке розташоване на півночі Хмельницької області за 118 км від обласного центру. Площа міста становить 22 км<sup>2</sup>, населення – 35,6 тис. чоловік. В місті нараховується: 22 заклади освіти, 6 закладів культури. Широко розвинута промисловість міста, яка представлена близько 50 підприємствами.

У 2007 році Славутською міською радою був затверджений Стратегічний план економічного розвитку та Генеральний план міста. У 2012 році успішно впроваджено систему управління якістю ISO.

130,1 км вуличних підземних мереж забезпечують природним газом 100% жителів міста. 14 артезіанських свердловин через 100,8 км водопровідних мереж забезпечують місто централізованим водопостачанням. Тепловою енергією виробляють 14 газових комунальних котельень міста, які до 2007 року працювали на кам'яному вугіллі. Тепловою енергією транспортується до споживачів через 48,5 км теплових мереж різних діаметрів. Зовнішнє освітлення забезпечує мережа вуличного освітлення протяжністю 72 км та охоплює 100% території міста.

В 2007 році для ефективного керування житлово-комунальним господарством міста було створено комунальне підприємство «Славутське житлово-комунальне об'єднання», до складу якого увійшли наступні структурні підрозділи: комбінат комунальних підприємств, ЖЕК-1, ЖЕК-2 та підприємство теплових мереж.

### Впроваджені технології для економії енергоносіїв

Головним і пріоритетним завданням по підприємству теплових мереж стало зменшення споживання енергоносіїв. Для вирішення проблеми надмірного та нераціонального використання енергоносіїв на багатьох об'єктах міста було проведено їх повне технічне переоснащення. У 2008 році котельня мікрорайону «Сонячний» пройшла реконструкцію та повне технічне переобладнання. Внаслідок проведених робіт було замінено котли старого типу КВГ-6,5 1988 року виготовлення на два сучасних котли КОЛВІ-5000 з КҚД 94,0%. Також було проведено повну заміну насосного парку даної котельні. На даний час в котельні «Сонячна» встановлено два мережних (45 кВт) та два підживлюючих (3,0 кВт) насоса. До заміни електродвигуни насосних агрегатів були потужністю 90 та 18 кВт відповідно. Крім того, внаслідок зміни котлів, а отже і схеми постачання повітря в котли (конструктивні особливості) було замінено вентиляційний парк. На даний час встановлено два вентилятора NG-180 (18 кВт). Потужність вентиляторів, що були встановлені, до заміни складала 30 кВт.

Внаслідок якісного переобладнання котельні «Сонячна» вдалося досягнути значної економії енергоносіїв.



Сучасний котел КОЛБІ-5000 з ККД 94% на котельні м-ну «Сонячний»

ів: електроенергії – 30%, природного газу – 20%. Важливо зауважити, що постійна робота над системою енергоменеджмента м. Славути дала можливість досягнути зниження втрат води в теплових мережах у 5 разів.

### Зменшення витрат енергії

Не залишаються без уваги і витрати електроенергії в Славутському УВКГ.

Для зменшення використання електроенергії, зниження ймовірності виникнення гідравлічних ударів в системі водопостачання була впроваджена автоматизована система управління асинхронними двигунами ВНС-II із застосуванням перетворювача частоти.

Виконано роботи по реконструкції системи управління аераційними повітродувками на очисних спорудах. Впровадження даного проекту дозволило забезпечити автоматичне підсмоктування необхідного об'єму кисню в аеротенк, зменшити споживання електроенергії насосним обладнанням на 31%, або на 468 тис. кВт-год/рік.

Заміна мереж теплопостачання, водопостачання і водовідведення є одним з пріоритетних напрямків роботи. У зв'язку з цим протягом останніх 5 років загалом було замінено близько 8 км мереж централізованого теплопостачання на попередньо ізольовані труби, близько 7 км водопровідних та 5 км каналізаційних мереж із використанням сучасних технологій.

Не залишаються без уваги і мережі зовнішнього освітлення. Впроваджуються проекти по заміні застарілих ламп освітлення на сучасні енергоефективні з поточною заміною живлячих кабелів та по необхідності опор. Тільки у 2011 році було виконано роботи на восьми вулицях міста на загальну суму більше 500 тис. гривень.

Підсумовуючи усе вище сказане, завдяки впровадженню як адміністративним, так і технічним заходам у порівнянні з 2008 роком загалом у м. Славути споживання природного газу вдалося зменшити на 30%, споживання електроенергії на 30% та у 5 разів – втрати води в теплових мережах.

### «Енергобаланс» міста

Розуміння важливості питання енергозбереження та енергоефективності не залишило сумнівів щодо необхідності впровадження в місті комплексного підходу для вирішення даних питань, що дає вагомі переваги перед іншими містами, а також кращі показники впровадження відповідних проектів. Зокрема, створено матричну структуру енергоменеджмента в місті. Власними силами працівників виконавчого комітету Славутської міської ради було створено електронну програму щоденного моніторингу споживання енергоносіїв бюджетними та комунальними установами міста «Енергобаланс». Дана програма дозволяє проводити аналітичний аналіз споживання усіх енергоносіїв в місті, оперативно контролювати, виявляти та реагувати на їх нераціональне споживання. Працівнику вистачить 3–5 хвилин роботи на день в мережі Internet для внесення показів лічильників. Усі інші операції проходять автоматично, що виключає людський фактор.

### Перевагами програми є:

- Проведення якісного ґрунтового аналізу споживання енергоносіїв із розрахунком споживання закладами електроенергії, води на одного учня та газу, тепла на 1 м<sup>2</sup> опалювальної площі; порівняння усіх установ по фактичному споживанню, по споживанню на 1 м<sup>2</sup>/учня з побудовою відповідних гістограм.

- Оперативне виявлення та усунення несправностей в роботі систем тепло-, водопостачання.

- Максимально можливе виключення людського фактору.

- Простота в користуванні, не вимагаюча навчання працівників;

- Незалежність від будь-якого програмного забезпечення.

- Можливість перегляду даних з будь-якої точки планети, де є мережа Інтернет.

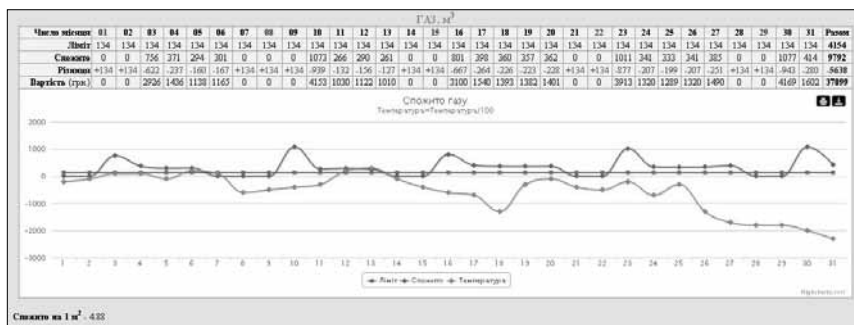
- Чіткий контроль за споживанням ресурсів та можливих місць їх заощадження.

Внаслідок важливості даного питання містом було підписано ініціативу Європейської комісії по збереженню клімату на землі «Угода мерів». Завершується робота по написанню Плану сталого енергетичного розвитку міста до 2020 року, який передбачає зменшення споживання енергоносіїв на 20%, зменшення викидів парникових газів на 20% та збільшення частки енергії, яка споживається з віднов-



Завдяки впровадженню адміністративним та технічним заходам за останні три роки у м. Славути споживання природного газу вдалося зменшити на 30%, споживання електроенергії на 30% та у 5 разів – втрати води в теплових мережах.

## Щоденний моніторинг споживання природного газу установою з порівнянням зовнішньої температури повітря



лювальних джерел енергії, на 20%. Створення структури енергоменеджмента в місті в сукупності із впровадженням щоденного моніторингу дозволило лише адміністративними методами скоротити споживання енергоносіїв по всіх видах енергоносіїв на 5%.

## Питання енергозбереження на підприємстві

У ТОВ «Аквародос» впроваджено проект по встановленню утилізаторів NESTRO LIGNOTHERM 500, що спалюють відходи деревини. Дане підприємство займається виготовленням меблів для ванних кімнат, а отже, має власні відходи деревини, що залишаються після її оброблення. В годину даний утилізатор використовує близько 1 м<sup>3</sup> відходів деревини – біомаси, що дозволяє економити приблизно 30 м<sup>3</sup> природного газу. Використання відповідних технологій дозволяє економити кошти на опалення, а також зменшити вплив на зміни клімату шляхом зменшення викидів парникових газів в атмосферу. Необхідно зауважити, що потужності підприємства є великими, в зв'язку з чим використовується значна кількість електричної енергії. Для зменшення платежів за електроенергію на підприємстві були встановлені конденсаторні установки загальною потужністю 300 кВАр, що дозволило зменшити споживання реактивної електроенергії на 25%.

## Майбутнє за альтернативною енергетикою

Зупинятися на досягнутому в Славуті не збираються. Було прийнято рішення про реалізацію проекту по будівництву міні-ТЕЦ на території діючої котельні «Сонячна». Проект передбачає монтаж твердопаливного догрій-

ного котла, який працює на торф'яному паливі (брикеті або фрезерному торфі), номінальною потужністю 5 МВт та двох турбін Infinity електричною потужністю 250 КВт кожна з метою заміщення природного газу для забезпечення теплопостачання міста, а також вироблення електроенергії на власні потреби.

На даний час інвестор, який звернувся до міста з відповідною пропозицією, розробляє проектно-кошторисну документацію, а виконавчим комітетом Славутської міської ради було прийнято рішення від 15.02.2012 року №70 «Про передачу в оренду на конкурентних засадах приміщення комунальної власності міста по вул. Здоров'я, 11». Внаслідок впровадження проекту в життя передбачається зменшити споживання газу на даній котельні на 75% та повністю забезпечити електроенергією Славутське управління водопровідно-каналізаційного господарства за тарифом, нижчим на 10% від ринкового, що дасть значну економію коштів та дозволить впровадити інші інноваційні проекти на об'єктах міста.

Також розроблено техніко-економічне обґрунтування будівництва гідроелектростанції на р. Горинь, загальною потужністю 350 кВт-год. Розробляються проекти утеплення житлових та бюджетних будівель, встановлення сонячних колекторів для нагріву води та інші енергоефективні проекти з використанням відновлювальних джерел енергії.

В м. Славуті не планують зупинятися на досягнутому. Використання відновлювальних джерел енергії та ощадне використання енергоносіїв, виховання енергоощадного мислення у громадян міста – головний принцип в роботі структури енергоменеджмента в майбутньому.

## Історична справка



Місто Славута (спочатку як село Славутина), засноване в 1634 році, статус міста отримало в 1938 році.

Місто Славута з часу свого заснування було багатонаціональним.

Тут в мирі і злагоді протягом століть проживали євреї, українці, поляки та німці. Кожна національна община проживала на певній території, мала свої школи, лікарні, культові споруди Магдебурзьке (або німецьке) право – одна з відомих правових систем

міського самоврядування в середні віки – місто отримало у 1754 році. За цим правом міста звільнялися від управління і суду феодалів, а закріплювалося право міських станів – купців, міщан, ремісників, встановлювався порядок виборів і функції органів місцевого самоврядування, суду, цехів за професіями, регулювались питання торгівлі, спадщини тощо.

«В 1754 році польський король Август III дарував м. Славуті Магдебурзьке право. У грамоті цього короля в зв'язку з цим сказано: «Коли знищене нападами козаків і татар місто починає підніматися, дозволяємо його зміцнити, користуючись міськими привілеями, даруємо йому Магдебурзьке право, вводимо базар один раз в неділю, два ярмарки на рік і склад білої руської солі. Всі, хто возить таку з Покуття (сучасна Івано-Франківщина) на Полісся, не має права минати міста, а якщо буде їхати під час ярмарку, зобов'язаний буде затриматися на 5 днів і виставити її для продажу».

Однак є припущення, що місто отримало таке право у рік заснування... У будь-якому випадку – це місто з давніми і славетними торгово-економічними традиціями, спрямоване на неухильний розвиток...





# Энергоэффективная политика Евросоюза на транспорте

Киричок А.С., к.т.н., доцент, советник председателя Государственного агентства по энергоэффективности и энергосбережению Украины

В странах ЕС, за исключением Германии и Бельгии, транспорт является сектором с самым большим ростом энергопотребления – 4% в год. Кроме того, очень сильная зависимость сектора от нефтепродуктов делает его вторым по величине вкладчиком в глобальное потепление после сектора энергопроизводства.

Меры Евросоюза, непосредственно направленные на повышение энергоэффективности на транспорте, могут быть сгруппированы в две большие категории:

- меры по совершенствованию транспортных технологий и потребления единичных транспортных средств;
- меры по совершенствованию организации транспорта.

Улучшение энергоэффективности новых транспортных средств достигается продолжением **добровольных соглашений** 1998 года между Европейской комиссией и Европейской ассоциацией производителей автомобилей (ACEA). Энергоэффективность транспорта также является одним из приоритетных направлений в исследовательских программах ЕС.

Европейская комиссия считает, что **информирование потребителя** играет основополагающую роль в поведе-

нии покупателя и влияет на его конечное решение при покупке автомобиля с меньшим расходом топлива и загрязнением окружающей среды.

Директива 1999/94/ЕС обязывает государства – члены ЕС информировать потребителя с помощью **маркировки о расходе топлива и выбросов CO<sub>2</sub>** для новых легковых автомобилей, предлагаемых для продажи или лизинга. В привязке к энергоэффективности ведется работа и по **маркировке автомобильных шин**. Она имеет своей целью снижение топливного расхода дорожного транспорта и улучшение коэффициента оборота транспортных средств.

В ряде стран ЕС предоставляется **информация об оптимальном давлении в шинах**, что дает возможность снизить расход топлива, а также проводятся **информационные кампании** по привлечению общественного внимания к экономному вождению – **ecodriving**.

В странах ЕС существует система стимулирования потребителя для покупки энергоэффективных транспортных средств в виде **субсидий, налогового кредита, схемы бонусов-малусов**.

Система бонусов-малусов основывается на энергетической маркировке по выбросам CO<sub>2</sub>, которая с 2006 года является обязательной для всех новых транспортных средств. Размер бонуса зависит от выбросов CO<sub>2</sub> и изменяется от 200 евро на автомобиль при выбросах не более

130 г CO<sub>2</sub>/км до 5000 евро при выбросах менее 60 г. И напротив, приобретение автомобиля с выбросами CO<sub>2</sub>, превышающими 160 г/км, карается малусом от 200 евро до 2600 евро.

Принятие системы бонусов-малусов увеличило долю продаж автомобилей категории В (выбросы 100–120 г CO<sub>2</sub>/км) от 20 до 31% от общего объема продаж и еще более снизило долю продаж автомобилей категорий от D до G (выбросы более 140 г CO<sub>2</sub>/км).

Кроме того, в странах ЕС существуют **меры, стимулирующие переход на другие виды топлива**: субсидии на приобретение электрических или гибридных автомобилей или использование биотоплива.

В странах ЕС **налог на топливо** введен с целью использования энергоэффективных автомобилей и видов транспорта, в частности, для перехода от автомобильного транспорта к железнодорожному.

Повышение энергоэффективности достигается также через **лучшее информирование пользователей** (установка дорожных указателей и т.п.) и более высокую степень **дополняемости различных видов транспорта** (разрешение перевозить велосипед в поезде и т. п.).

На энергопотребление транспортного сектора влияет **воздействие на урбанизацию или изменение ритма работы предприятий**. В рамках долгосрочной перспективы принимаемые меры направлены на сокращение использования транспорта в повседневной жизни, в том числе поездок, связанных с городской и социальной структурами. Во многих государствах ЕС включение понятия об экономии энергии в документы по урбанизму имеет своей задачей сокращение потребностей в принужденной мобильности.

Меры, принимаемые в странах ЕС в области товарных перевозок, имеют целью (как и для пассажирских перевозок) улучшить энергетические характеристики действующего транспортного парка посредством **установления ограничивающих регламентаций и применения стимулирующих мер**.

С целью осуществления стратегии по экономии энергии руководству транспортных парков оказывается **техническая и финансовая помощь**, перевозчиков подвергают регулярным **техническим осмотрам**.

Во всех странах ЕС введен **налог на цену топлива**, что подталкивает руководителей к оптимизации расхода топлива транспортных средств с целью сокращения издержек. Используется также система **дифференцированных дорожных сборов** в зависимости от категории



транспортных средств и **сборы за километраж для тягеловозов**. Эти налоговые меры не только обязывают перевозчиков нести инфраструктурные расходы, но и направлены на поощрение перехода к железнодорожному транспорту. С помощью налоговых мер **поощряют использование альтернативных видов топлива для товароперевозок**.

**Налог на транспортные перевозки грузов** введен в Германии в 2005 году. Он зависит от расстояния и в среднем составляет 15 евроцентов за 1 км в зависимости от вида транспортного средства. Введение этого налога дало значительные преимущества железнодорожным грузовым перевозкам по сравнению с дорожным транспортом. С другой стороны, автоматическая регистрация позволяет вычислить дальность пробега грузовых автомобилей, не нарушая дорожного движения. Собираемые в рамках этого налога ежегодно 3400 млн. евро направляются на содержание автодорог, железных дорог и водных путей, а также на финансирование кампаний по предотвращению дорожных пробок и разных мер по повышению энергоэффективности в транспортном секторе.

**Усиление мер по ограничению скорости** для грузовых автомобилей также служит одновременно целям экономии энергии и повышению безопасности движения.

В дополнение к технической помощи для реализации стратегии по экономии энергии в транспортном секторе в странах ЕС проводят **обучение** специалистов транспортной отрасли по вопросам **энергоэффективного вождения**.

**Улучшение взаимосвязи между различными видами транспорта** является приоритетом ЕС в контексте европейской интеграции и содействия развитию торговли между странами. Государства – члены Евросоюза при поддержке финансирования со стороны ЕС улучшают свои дорожные, железнодорожные и водные пути, **разрабатывают и оптимизируют транспортную инфраструктуру**.

Европейская политика содействует энергоэффективности транспорта путем развития комбинированных перевозок, уменьшая вес автотранспорта, **согласовывая нормы** в отношении транспортных сетей и оборудования, **предоставляя субсидии** на перевоз грузов

Меры, принимаемые в странах ЕС в области товарных перевозок, имеют целью (как и для пассажирских перевозок) улучшить энергетические характеристики действующего транспортного парка посредством установления ограничивающих регламентаций и применения стимулирующих мер.

железнодорожным транспортом, **приобретая оборудование** для комбинированных перевозок. Различные меры в области налогообложения автомобильного транспорта также способствуют модальному переходу к железнодорожным и речным системам.

Одной из приоритетных задач в области товарных перевозок является материальное и техническое обеспечение организации схемы передвижений. Здесь, как и в промышленности, активно поощряются **добровольные соглашения**, в которых предприятия, принимающие участие в программе по оптимизации энергоэффективности грузового автотранспорта, принимают на себя обязательства рационализировать потребление энергии и ввести систему энергоменеджмента на предприятиях.

Созданная в 2004 году **программа klima: aktiv mobil** (Австрия) послужила катализатором для множества мер, принятых для повышения энергоэффективности в транспортном секторе. Она охватывает шесть категорий (общественные администрации, местные органы самоуправления, предприятия, школы, организации досуга и туризма, агенты по торговле недвижимостью) и дает возможность поддерживать энергоэффективность транспорта участвующих в программе сторон, оказывая действие на обновление автомобилей, на выбор используемого топлива, на организацию перевозок и определение необходимых улучшений материально-технического обеспечения. С этой целью разработаны четыре формы поддержки для пользователей программы: консультирование по вопросам разработки и реализации планов действий, по повышению осведомленности по эко-вождению, финансовая поддержка, премии и награды за реализованные проекты в рамках программы klima: aktiv mobil.

В программе приняло участие свыше 150 предприятий, 30 государственных администраций, 55 школ, более 50 муниципалитетов, 20 агентств и туристических баз. Учебные курсы по эко-вождению прошли 7500 водителей автобусов и поездов. Выполнение программы позволило избежать более 170 000 тонн выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу в год.

## Выводы

Многие меры, применяемые в странах Евросоюза, не направлены конкретно на повышение энергоэффективности в транспортном секторе, но входят в более общий процесс европейской интеграции, способствующий экономическому росту и товарообмену между странами – членами ЕС и повышающий энергоэффективность косвенно.

Уровень стран, где существует свободное перемещение товаров и людей, особенно подходит для реализации высокоструктурированной деятельности в секторе транспорта, в том числе для организации транспортной логистики и внедрения интегрированных сетей, что повышает энергоэффективность в транспортном секторе.

- Евросоюз стимулирует создание новых эффективных транспортных средств и их приобретение потребителем, контроль расхода топлива транспортными парками, сокращение частоты использования автомобилей.

- В странах ЕС снижение энергопотребления транспортного сектора осуществляется также путем воздействия на урбанизацию городов, изменение ритма работы предприятий, стимулирование использования общественного транспорта, внедрение инновационных сервисных систем транспорта.

- Повышение энергетической эффективности транспортных перевозок осуществляется путем улучшения эффективности самих транспортных средств, обучения сотрудников транспортного сектора, поощрения экономного вождения.

- Приоритетом Европейского союза в транспортном секторе является улучшение взаимодействия между различными видами транспорта, содействие развитию комбинированных перевозок, уменьшению удельного веса автотранспорта в перемещении товаров.

- В странах ЕС при материальном и техническом обеспечении организации и оптимизации перемещения товаров поощряются: заключение добровольных соглашений, оптимизация логистической цепи, изменение структуры мобильности, поощрение и стимулирование интермодальности.

*Транспорт – отрасль, которая осуществляет передвижение грузов и пассажиров.*

*На мировом транспорте занято более 100 млн. человек.*

*Общая длина транспортной сети мира (без морских путей) превышает 35 млн. км. Ежегодно в мире перевозится 100 млрд. т грузов и более 1 трлн. пассажиров.*

*Транспорт – основа географического разделения труда. Без транспорта невозможно было бы преодолеть территориальный разрыв между производством товаров и их потребителем.*

*НТР повлияла на развитие мирового транспорта. Она привела к увеличению пропускной способности транспортных путей, к появлению новых транспортных средств (электромобилей, поездов на воздушной подушке, магнитной и электромагнитной подвеске и т.д.), к увеличению их вместимости и скорости передвижения. Огромное влияние на развитие транспорта мира оказала контейнеризация, т.е. перевозка поштучных грузов в контейнерах, которая повысила производительность труда на транспорте в 7–10 раз. Из общей протяженности транспортной сети мира 70% приходится на автодороги, длина которых примерно 24 млн. км. В автотранспорте в канун третьего тысячелетия произошли технические перевооружения: созданы газотурбинные и роторно-поршневые двигатели на жидком водороде.*

*Второе место среди сухопутных видов транспорта занимает железнодорожный транспорт.*

*По протяженности (в тыс. км) выделяются такие страны: США (200), Канада (90), Россия (87), Индия (63), Китай, ФРГ и др. Максимальная насыщенность отмечается в ФРГ – 125 км на 1000 км<sup>2</sup>.*

*Трубопроводный транспорт зародился в середине XIX века. Крупные нефте- и газопроводные пути возникли, прежде всего, в добывающих странах (Россия, США), потребляющих (Франция) и экспортирующих (Саудовская Аравия, Мексика, Алжир).*

# Изобретая велосипед



Велосипед является популярнейшим в мире транспортным средством с богатой и славной историей не только в Азии, но и в Европе. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть на улицы Амстердама, Хельсинки, Брюсселя, Копенгагена, Парижа, Лондона, Вены – словом, тех городов, что соревнуются за право называться велосипедной столицей Европы. Киев, к сожалению, не может претендовать на этот почетный титул.

□ Лариса БЕЛОЗЕРОВА

Интересно, что, хотя в Азии наблюдается наибольшее количество велосипедистов на улицах городов, в развивающихся странах это синоним бедности, а в Европе, напротив, признак респектабельности. Европейцы уже третье десятилетие отдают пальму первенства велосипеду как транспорту будущего в эпоху топливного кризиса и повальной гиподинамии.

На постсоветском СНГ-пространстве автомобиль пока является не только средством передвижения, как констатировали герои Ильфа и Петрова в «Золотом тельняшке» еще в 30-х годах прошлого столетия, а все еще показателем статуса.

Почему? А все просто: мы ментально отстаем от европейского горожанина и до сих пор выбираем долгие ожидания в пробках, поиски парковки и все возрастающие тарифы на заправочных станциях, вдыхая по дороге «ароматы» выхлопных газов. Но при этом пока никого из наших чиновников высокого ранга так и не увидишь среди пассажиров метро, городского электротранспорта или... на велосипеде, чего не скажешь о европейских депутатах, чиновниках даже высокого ранга или бизнес-специалистах в ЕС. Здесь уже по-

няли, что велосипед – транспорт будущего, позволяющий одновременно экономить бюджет, сохранять экологию и поддерживать прекрасную физическую форму. Появилась целая корпоративная культура, когда все, имеющие физическую возможность, от руководителя до младшего сотрудника компании, добираются на работу «с ветерком». Думаю, это к нам тоже придет – возможно, сначала как мода, а потом и вследствие осознания необходимости. А пока я уже с интересом наблюдаю довольно частую картину: студенты добираться до вузов (вовремя!) даже в пиковые утренние часы на своих быстрых маневренных двухколесных (иногда с электроколесом) «хорзах».

## Зачем изобретать велосипед?

Выражение «изобретать велосипед» употребляется сейчас как синоним бесполезного занятия по созиданию чего-то уже давно известного или дублирования уже кем-то сделанного открытия.

При этом выражения подобного содержания существуют во многих странах, но велосипед в нем упоминается почему-то только у нас.

Это можно отнести и к проблеме использования этого замечательного



Пальму первенства в изобретении велосипеда оспаривают и немцы, подразумевая самокатную машину 1817 года от барона Карла фон Дреза (изобретателя дрезины), нареченную англичанами «денди хорз», и французы, имея в виду Пьера Лалмана, в 1862-м добавившего к «хорзу» педали. А ведь было еще и незапатентованное и потому малоизвестное усовершенствование самоката Дреза шотландским кузнецом Макмилланом, который добавил к машине для ходьбы в 1839 году педали и седло. Есть и неподтвержденное мнение о первенстве чертежей якобы Леонардо да Винчи, и даже крестьянина Артамонова, чье творение хранится в запасниках музея в Нижнем Тагиле. Так что отцов у современного велосипеда действительно хватает.



Лахтинский парк науки и бизнеса в Финляндии отвечает за развитие научной и исследовательской деятельности в предпринимательских целях, а также координирует инновационную политику региона. Одно из направлений такой деятельности – развитие транспортной инфраструктуры города. Почти все сотрудники бизнес-парка добираются на работу велосипедами, очень развит велотранспорт и в самом Лаhti. В этом украинские журналисты воочию убедились, посетив Финляндия весной этого года в рамках проекта «Финские чистые технологии для Донецкой области».

вида транспорта сейчас: в то время как развитые европейские страны массово переходят на использование в городах мобильного, дешевого и экологичного вида транспорта, мы опять занимаемся именно этим – изобретением подходов к новым старым проблемам: как нам обустроить транспортный комфорт в «пробочном» коллапсе нынешних мегаполисов.

А ведь существуют очень интересные подсчеты. По данным сайта [ecoworldly.com](http://ecoworldly.com), всего в мире насчитывается около 1,4 млрд. велосипедов, в то время как автомобилей на земном шаре приблизительно 400 миллионов.

### Эколого-экономический аспект

*Сколько автомобилей в Украине на 1000 жителей*

Ассоциация автопроизводителей Европы (ACEA) провела исследование и нашла самую автомобилизированную страну Европы. Оказалось, что самая высокая плотность автопарка в Германии, где на каждую тысячу жителей приходится 563 легковых автомобиля. Для сравне-

ния, в среднем для Западной Европы эта цифра составляет 508 машин, а для новых членов ЕС – около 307 машин.

В России степень автомобилизации составляет 230 автомобилей на 1000 жителей.

А в Украине по состоянию на 01.01.2010 года было зафиксировано 155 автомобилей у среднестатистической тысячи жителей.

По данным экспертов, эта цифра за последние полтора года, безусловно, увеличилась. Так, в 2011 году в Украине было продано 212 тыс. автомобилей, а по прогнозу начальника кредитного департамента «Еврогазбанка» Михаила Новолоцкого, в Украине в 2012 году будет реализовано 240–245 тыс. автомобилей. А такой рост обеспечивает за два года к 155-ти еще плюс 11 новых мощных авто на каждую тысячу украинцев, включая младенцев и глубоких стариков.

### Допустимые концентрации

И хотя по данным ACEA по уровню автомобилизации Украина отстает от европейских стран, требования

к выхлопу CO<sub>2</sub> у нас значительно лояльнее, чем в Евросоюзе. Там одновременно стандарту должен соответствовать и сам автомобиль, и топливо, которым он заправляется. А иначе предусмотрены солидные штрафы за каждый грамм превышения выбросов на километр пути.

Уже сейчас автомобилисты Евросоюза заливают в баки бензин стандарта Евро-4 и Евро-5, а в Украине действует до сих пор стандарт Евро-2, принятый еще в 2006 году.

Запланированный ранее переход уже летом этого года на новый бензин стандарта Евро-4 Минэнерго предлагает перенести до 2020 года, а ведь это отодвинутое на восемь лет решение об использовании более качественного топлива с меньшим содержанием серы, бензола и других вредных веществ. Между тем в Украине ежегодно на наши головы падает более 2,2 млн. тонн вредных выбросов, около 90% которых производится именно автомобильным транспортом.

Украина уже неоднократно откладывала переход на повышенные стандарты качества бензина, каждые полгода продлевая действие старых. Очевидно, экология не входит в список приоритетных задач для нашей страны.



### Популярное увлечение

А тем временем, ужесточая стандарты по выбросам, европейцы решают задачи и другим способом. Города Старого Света соревнуются за звание европейской велосипедной столицы. В лидерах Копенгаген и Амстердам, большие успехи демонстрирует и Хельсинки. Интересно, что первенство удерживают более северные столицы, хотя, как говорят жители, климат велосипеду не преграда!

Амстердам – это город, где у каждого второго есть велосипед, и ежедневно на улицы выезжают более 40 тыс. велосипедистов. Суточный прокат стоит всего 5 евро, а самая большая стоянка находится в центре города, гордо занимая целый трехэтажный паркинг. Очень развитая велосипедная инфраструктура делает поездку приятной, быстрой и абсолютно безопасной.

Чехия, Германия и Франция также сделали своим жителям полезный подарок, обустроив трансевропейскую велосипедную магистраль протяженностью в 1400 км. А в Швейцарии сконструирован электровелосипед, развивающий скорость до 100 километров в час. Уже более миллиона быстроходных велосипедов колесят мировыми автодорогами.

Парижанин на велосипеде пользуется приоритетным правом как участник дорожного движения.

Более 100 тыс. офисных работников, домохозяйка с детьми и студентов ежедневно выезжают на парижские улицы. Кстати, такси в Париже,



Велосипеды напрокат, давно востребованный бизнес в Европе



Для справки: на 800 тыс. жителей Амстердама приходится более полумиллиона велосипедов, и в среднем каждый горожанин проезжает на велосипеде 850 км в год! А что касается транспортного движения, то примерно половина его приходится именно на велосипедистов (по данным сайта [ideasport.kharkov.ua](http://ideasport.kharkov.ua)).

как и автопарковки, очень дороги, и бережливые французы часто предпочитают сэкономить на транспорте и время, и деньги... Аренда велосипеда также выход и для туриста: первые полчаса – бесплатно, один час – 1 евро, 2 часа – 3 евро и т.д. Аренда в течение суток составит около 20 евро.

В Лондоне тоже неплохо быть велосипедистом. Ведь мэрией города в велосипедную инфраструктуру вложено около 200 млн. фунтов стерлингов. Было подсчитано, что более половины поездок лондонца

производятся на расстояние менее 8 км. Автомобиль в этом случае невыгоден, да и автостоянки давно вынесены из центра столицы.

Кроме того, популяризируют велосипед как городской транспорт и мэры городов, и чиновники министерств, и даже премьер-министры... Это стало нормой и в Европе никого не удивляет. Может быть, именно поэтому премьеры Нидерландов и Дании – заядлые велосипедисты, и, например, в Дании велостоянка вплотную примыкает к зданию парламента, а автомобильная значительно отдалена.

А что же мы? Будем ждать, когда к руководству в нашей стране придут чиновники молодые духом и спортивные. Или нефтяной и экологический кризисы просто не оставят выбора...

А у вас уже есть велосипед?

В Копенгагене он у 85 жителей из 100!



# Монорельсовый транспорт

Рост населения, увеличение потребления материальных ресурсов, урбанизация, научно-техническая революция, а также естественно-географические, экономические, политические, социальные и другие фундаментальные факторы привели к тому, что транспорт мира получил невиданное развитие как в количественном, так и в качественном отношении. Наряду с ростом протяженности сети путей сообщения традиционные виды транспорта подверглись коренной реконструкции: значительно увеличился парк подвижного состава, во много раз поднялась его провозная способность, повысилась скорость движения.

В то же время на первый план вышли проблемы городского транспорта. Гипертрофированный автомобильный парк крупных городов Европы, Азии и Америки вызывает постоянные пробки на улицах и лишает себя преимуществ быстрого и маневренного транспорта. Он же серьезно ухудшает экологическую обстановку. Необходимость освоения возрастающих грузовых и пассажирских потоков, усложнение условий для сооружения транспортных линий в необжитых, трудных по топографии районах и крупных городах, стремление повысить скорость сообщений и частоту отправления транспортных единиц, необходимость улучшения комфорта и снижения себестоимости перевозок – все это требует совершенствования не только существующих транспортных средств, но и поиска новых, которые могли бы более полно удовлетворить поставленным требованиям, чем традиционные виды транспорта.

Одним из таких современных видов транспорта можно назвать монорельсовый транспорт.



Сиднейская монорельсовая дорога

Ольга РУДЕНКО

## Преимущества и недостатки

Монорельсовая транспортная система (МТС) имеет оптимальные условия и сферы применения с точки зрения максимальной отдачи. К таким сферам можно отнести: перевозку пассажиров в районах со сложившейся городской инфраструктурой; разгрузку магистралей за счет использования внеуличных транспортных систем; улучшение мобильности транспортной системы города за счет соединения монорельсовыми трассами крупных транспортных узлов, а также при прокладке трасс, проходящих через парки, поймы и русла рек; использование МТС в качестве вылетных транспортных магистралей; наконец, использование МТС как экскурсионного транспорта и для рекреационных целей в местах отдыха.

Бесспорным и основным преимуществом монорельсового транспорта является прохождение его вторым уровнем над улицами и дорогами, что означает отсутствие пересечений его с любым другим видом транспорта,

как следствие – безопасность и бесперебойность пассажироперевозок.

К достоинствам относится также экологическая чистота, как и у всех электрических видов транспорта: трамвая, троллейбуса, метро и т.п.

Уровень шума монорельсового транспорта низкий. Для зарубежных монорельсовых дорог уровень шума составляет 52–55 дБ.

По сравнению с метрополитеном, который также способствует разгрузке плотного дорожного движения, монорельсовый транспорт является более



Монорельсовый поезд в Осаке



Монорельс в бразильском Сан-Паоло

дешевым за счет отсутствия при его создании дорогостоящих подземных работ. Он требует лишь строительства надземных несущих конструкций – ходовой балки на опорах.

Легкость несущих конструкций выгодно отличает монорельсовый транспорт от существующих в некоторых мегаполисах видов транспорта, в том числе от эстакадного трамвая и легкого метро. Простота и ажурность линии монорельсового транспорта позволяют легко и эргономично вписать его в городскую застройку, в городской и пригородный ландшафт, снизить затраты и сроки строительства.

Однако при рассмотрении использования монорельсового транспорта выявлены и недостатки. Монорельс передвигается с низкой скоростью и не справится с большим пассажиропотоком; существует потенциальная опасность падения состава с большой высоты; зимой пассажирам некомфортно находиться в вагонах, а содержание монорельса дороже любого другого вида общественного транспорта. В частности, требуется проектирование и создание с нуля адаптированной к климатическим условиям монорельсовой дороги, стационарных сооружений и депо электроподвижного состава.

В мире использование монорельса, выполняющего функции общественного транспорта, имеет больше имиджевый характер. Но не всегда и не везде это так.

### Украинский монорельс

В разные годы в столице Украины была не одна, а целых две трассы монорельса – одна демонстрационная, на бывшей ВДНХ, другая испытательная, в Вышгородском районе. Самый старый из них начали проектировать еще в начале шестидесятых годов.

История отечественного монорельса с линейным асинхронным двигателем (ЛАД) началась с первомайской демонстрации. Группа сотрудников Киевского политехнического института сделала ЛАД для праздничного стенда, мощностью всего 15 Вт. Затем изготовили 1,5 кВт двигатель, который возил вагончик на опытной 80-ти метровой эстакаде. Работали поначалу на голом энтузиазме. Постепенно

к ученым присоединились инженеры с завода имени Дзержинского, что в скором времени позволило создать двигатель на 5 кВт. В 1966 году был создан вагон на четырех пассажиров, с линейным двигателем 10 кВт (линейными называются двигатели, в которых подвижная часть не вращается (как в традиционных двигателях), а линейно перемещается вдоль неподвижной части – разомкнутого магнитопровода произвольной длины, – прим. авт.). Это и позволило получить от правительства Украины средства на строительство кольцевой дороги длиной 525 метров для Выставки передового опыта в Киеве. Дорога была построена в 1967 году и являлась первой в мире трассой монорельса с линейным электродвигателем (трасса «Трансрапид-01» с ЛД и магнитным подвесом в Германии начала строиться только в 1969 году). Авторы киевского чуда – сотрудники КПИ.

Дальше пошло по цепочке: было намечено строить монорельсовые линии в 19-ти городах СССР, включая Киев, Ленинград, Харьков, Горький, Тбилиси, Новосибирск, Волгоград и ряд других. А в лесах под Киевом создали полигон, на котором проектировали все более новые модели. Разработка линейных электродвигателей в Киеве – редкий и уникальный случай в практике внедрения изобретений (исключение составляют только разработки по освоению космоса и ракетостроения), когда все работали на конечный результат. В Киеве строился и оборудовался уникальный испытательный полигон. Киев стал, по сути, центром по созданию и испытанию линейных электродвигателей и новых видов транспорта. Здесь исследовали и испытывали натурные образцы существующего и новые виды скоростного транспорта. В 1980 году на



Сборка систем монорельсового транспорта



рельсовой колее опытного полигона ОКБ «ЛАД» впервые в СССР провели ходовые испытания линейного электродвигателя ЛАД-800, предназначенного для перспективных высокоскоростных транспортных систем на электромагнитном подвесе со скоростью движения до 450 км/с.

Именно здесь, в Киеве, была впервые озвучена идея о создании «микрометро» – новой системы метрополитена, которая позволяла уменьшить диаметр туннеля метро и существенно снизить капиталовложения на его сооружение и эксплуатацию. Эта идея была реализована в Японии только спустя более 20 лет.

Все шло к тому, что Украина станет первой страной, освоившей новый перспективный вид транспорта. Но он был обречен. Лишь несколько лет просуществовал монорельс на ВДНХ. В начале восьмидесятых работы были свернуты, а огромный полигон заброшен.

Причины, почему так случилось, называют разные, но, наверное, самая главная – нехватка денежных средств. Кроме того, у монорельса оказались недостатки, среди них – низкая провозная способность. К тому же в городе монорельсы, несущиеся со скоростью в сотни километров в час, оказались не нужны, а строительство междугородных дорог оказалось делом затратным.



### Монорельсовая перспектива для Донецка

В 1990 году, еще при СССР, было принято решение начать строительство метрополитена в Донецке. По проекту стройка была рассчитана на 10 лет. Строительство начато в 1993 году, запуск первой очереди планировался в 2005 году, а позже был назначен на 2011 год. Из-за систематической нехватки финансирования сроки сдачи проекта постоянно сдвигаются, а новые сроки сдачи не называются. К ноябрю 2009 года первая очередь (пять станций) была готова всего на 30%.

1 декабря 2011 года Министерство инфраструктуры отказалось от подземного метро в Донецке, однако пообещало построить надземное, которое обойдется в 5–7 раз дешевле.

На сегодняшний день Министерство инфраструктуры подготовило проект Государственной целевой программы строительства и развития сети метрополитенов на период 2012–2020 годов. Функции заказчика и координатора программы общей стоимостью более 57 млрд. гривен прогнозировано должно будет выполнять Мининфраструктуры.

Как и многие сегодняшние задумки Кабмина, эта программа предполагает приведение тарифов на проезд в метро до уровня экономически обоснованных затрат, при одновременной замене действующей системы проездных льгот на «адресную денежную помощь населению».

Однако не это делает документ уникальным. В программу вписали масштабные планы по продолжению действующих и строительству новых линий как в Киеве, Харькове и Днепрпетровске, так и в Донецке.

Из всей запланированной суммы больше всего достанется столичному метрополитену – 20,63 млрд. гривен, Днепрпетровской подземке – 2,2 млрд. гривен. Значительно щедрее ведомство было к Донецку. Ему, согласно проекту программы, достанется наибольшее количество бюджетных средств на свое метро после Киева – 11,5 млрд. гривен. При этом практически всю сумму предполагается пустить на строительство наземной линии метро из Макеевки в центр Донецка (так называемая «Монорельсовая линия»).

Планируется, что первый монорельс в Донецке будет протяженностью 10,4 км по маршруту Мотель – ул. Федора Зайцева. Если будут средства и проект хорошо себя зарекомендует, со временем будет запущено еще четыре монорельса. Реализация проекта в Донецке должна начаться не позднее марта следующего года. Стоит задача открыть первую линию (метро) не позднее декабря 2014 года. Что касается подземного метро, то о его судьбе сейчас ничего нельзя сказать, проект заморожен.

### Монорельсовый транспорт в мире

В Европе имеется всего четыре монорельса, выполняющих функции общественного транспорта (ОТ): в Вуппертале (Германия), Дортмунде (Германия) и Москве (Россия).

В Дюссельдорфе действует монорельс, связывающий аэропорт и железнодорожную станцию (2,5 км). В Северной Америке есть такие монорельсы в Сиэтле, Джексонвилле и Лас-Вегасе. Их общая длина – 14,8 км (1,5+7+6,3). В будущем планируется расширение монорельса в Лас-Вегасе. В то же время планы развития монорельса в Сиэтле были отвергнуты населением на референдуме из-за непомерно высокой стоимости. В Нью-Йорке действует монорельс, связывающий аэропорт, парковки и железнодорожную станцию (4,8 км). Самый протяженный монорельс Северной Америки расположен в Диснейленде во Флориде. Протяженность его трассы – 23,6 км. В Австралии действует один монорельс, выполняющий функции ОТ. Этот монорельс, расположенный в Сиднее, имеет протяженность 3,6 км. Совсем другая ситуация наблюдается в Азии. Здесь монорельс рассматривается как перспективный вид транспорта, строятся новые системы. Больше всего монорельсов в Японии. Здесь такие монорельсы действуют в восьми городах. Самая большая монорельсовая система имеется в Осаке, ее протяженность – 23,8 км. Общая же протяженность японских монорельсов – 102 км. Некоторые из японских монорельсов по своему пассажиропотоку соответствуют метрополитену.

В Малайзии монорельс действует в Куала-Лумпуре (с 2003 года – 8,6 км). Еще в нескольких городах этой страны монорельсы ОТ строятся. В Чунцине (Китай) с 2005 года действует монорельс протяженностью 13,5 км. Монорельсы также строятся в Сингапуре (планируемая длина – 2,1 км), Джакарте (27 км), Объединенных Арабских Эмиратах, Тегеране, нескольких городах Китая.

Ускорение научно-технического прогресса на транспорте в современных условиях – задача многоплановая, сложная и капиталоемкая, но она должна быть решена, так как не существует другого пути для выхода транспорта на уровень, отвечающий всем перспективным требованиям общества. Новые виды транспорта призваны облегчить жизнь человека, сделав ее еще более комфортной, но при этом от них требуется соблюдение всех экологических норм, которые с каждым днем становятся все жестче.



Вуппертальская подвесная дорога



Московский монорельс

Источники: [ecosocio.ru](http://ecosocio.ru), [mignews.com.ua](http://mignews.com.ua), [nikshaivan.ru](http://nikshaivan.ru), [works.tarefer.ru](http://works.tarefer.ru)

## Перспективи енергетики в Україні

Близько 70-ти фахівців енергетичної галузі з'їхалися на XXV Міжнародну науково-технічну конференцію з питань розвитку енергетики України «Енергетика майбутнього в Україні: альтернативність, ефективність, безпека», яка відбулась 5–7 вересня 2012 року у пансіонаті «Енергетик» смт Миколаївка. Головними організаторами конференції виступили Науково-технічна спілка енергетиків та електротехніків України (НТСЕУ), Міненерговугілля України.



□ Костянтин МАЙОРОВ

Конференцію відкрив основний її упорядник віце-президент, голова виконкому НТСЕУ Олександр Дупак.

Дуже насичена доповідями, повідомленнями та запитамі програма конференції розпочалась з доповіді представника Міненерговугілля про оновлену Енергетичну стратегію України на період до 2030 року. Взагалі тема Енергетичної стратегії стала домінуючою, і у обговоренні цього актуального питання так чи інакше взяли участь більшість доповідачів та виступаючих. Було висловлено сумнів в необхідності встановлення планки використання альтернативних джерел енергії в загальному об'ємі її вироблення у 2030 році на такому низькому рівні – 10%, в той час як у Європі, до якої ми бажаємо інтегруватися, вже у 2020 році цей показник буде 20%. Енергетичній стратегії України були присвячені доповіді представників Інституту проблем машинобудування, Інституту загальної енергетики Національної академії наук України, Комітету ВРУ з питань ПЕК, ядерної політики та ядерної безпеки, НАК «Енергетичні компанії України», відділення ФТПЕ НАНУ, Громадської ради при НКРЕ

України, ДП «Енергоринок», ДП НАЕК «Енергоатом», ВП «Атомпроект-інжиніринг», ДП НЕК «Укренерго», ТОВ «ДТЕК», ПАТ «Укрідроенерго».

Тему перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні було розвинуто в доповідях Інституту відновлюваної енергетики НАНУ, вітропарку «Очаківський», Асоціації «Укрідроенерго».

Про технічне переоснащення вугільних енергоблоків, нові розпалювальні технології для пуску вугільних котлів без газу і мазуту з використанням вугілля тонкого помелу, водовугільних суспензій, технологій десульфурізації вугілля для теплоенергетики йшлося у доповідях представників ХЦКБ «Енергопрогрес», НТУУ «КПІ», Інституту вугільних енерготехнологій НАН України.

Крім цих питань на конференції пройшло фахове обговорення:

- основних принципів державної політики у сфері енергоефективності;
- можливих сценаріїв розвитку паливно-енергетичного комплексу України;
- ефективності державного регулювання та оптимальної структури власності в електроенергетиці з метою за-

безпечення споживачів електричною та тепловою енергією;

- загальних екологічних проблем у галузі електроенергетики з урахуванням приєднання до Європейського співтовариства;

- оптимізації розвитку теплової та атомної генерації, ГЕС та ГАЕС, магістральних, розподільних і міждержавних електромереж;

- потенціалу розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії й альтернативних видів палива;

- особливостей режимів роботи електричних мереж при збільшенні частки електроенергії, виробленої з нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії;

- ефективності тарифної політики в електроенергетиці, варіантів можливого реформування ринку електричної енергії.

В ході конференції були також проведені круглі столи по темах «Проблеми функціонування Оптового ринку електричної енергії та основні засади його можливого реформування», «Питання безпеки в енергетиці».

За результатами роботи конференції було прийнято рішення з рекомендаціями до Міненерговугілля, Національної академії наук України.

## Грант на «зелене» майбутнє

□ Ольга РУДЕНКО



У попередньому номері нашого журналу (№8) ми розповідали про проблеми ЖКГ Костянтинівського району Донецької області та про шляхи їх вирішення, зокрема – за рахунок використання альтернативного палива на об'єктах соціальної сфери. Нагадаємо, що Костянтинівська райдержадміністрація проводить активну роботу в цьому напрямку – бере

участь у програмах та проектах, пов'язаних із збереженням енергоресурсів та соціально-економічним розвитком району.

Одним із таких проектів став і «Місцевий розвиток, орієнтований на громаду II», презентація якого відбулась 11 вересня у Костянтинівській райдержадміністрації. Проект впроваджується на території України за

підтримки Європейського союзу та Програми розвитку ООН з метою створити сприятливе середовище для сталого соціально-економічного розвитку на місцевому рівні шляхом самоорганізації та соціальної активізації громад, розробки та впровадження невеликих за обсягом громадських ініціатив у всіх областях та АРК. На презентації розглядалися питання щодо реалізації мікро-проектів з енергоефективності та відновлюваних джерел енергії в трьох селищах району: с. Зоря, с. Олександрополе, с. Кондратівка.

Максимальна сума гранту на енергоощадні проекти – \$20 тис. і становить до 70% вартості проекту. 25% має становити внесок місцевого бюджету, а 5% – внесок громади. Загалом на енергоощадні технології, інноваційні та альтернативні джерела енергії буде витрачено близько 30% загального бюджету проекту.

Костянтинівський район, як один із учасників проекту МРГ, представив три реплікаційні проекти: «Монтаж освітлення і застосування світлодіодних світильників на базі фотоелектричних панелей» (с. Зоря), «Заходи з інноваційного енергозбереження в Олександрополе-Калинівській ЗОШ. Заміна існуючих котлів на піролізні котли довготривалого горіння та придбання спеціального обладнання для отримання тріски», а також встановлення модульних піролізних котлів у Кондратівській ЗОШ. На даному етапі представлені мікро-проекти знаходяться на стадії подальшого вивчення щодо їх впровадження.

– Сподіваємося, що Костянтинівський район виграє грант на реалізацію представлених проектів. В іншому випадку це в жодному разі не впливатиме на розвиток енергоефективності району, оскільки ми маємо власну альтернативну енергію, у яку варто сьогодні вкласти певні кошти, щоб у майбутньому мати результат економії енергоресурсів, – зазначив перший заступник голови Костянтинівської райдержадміністрації Сергій Івахнін.



□ Лариса БІЛОЗЕРОВА

З 4 по 7 вересня у донецькому виставковому центрі пройшла престижна міжнародна подія – XII спеціалізована виставка «УГОЛЬ/МАЙНИНГ 2012». Організаторами виставки виступили виставковий центр «ЕКСПОДОНБАС» і компанія «МЕССЕ ДЮСЕЛЬДОРФ» (Німеччина). Виставка «УГОЛЬ/МАЙНИНГ 2012» – одна з найбільших і найстаріших в Європі виставок індустрії гірничо-шахтного устаткування. Проводиться один раз в два роки, з 1983 року, сертифікат UFI Approved Event свідчить про високий міжнародний рівень і ефективність заходу.

Цього року на виставці було представлено 526 учасників з 20 країн на більш ніж 30 тис. м<sup>2</sup> експозиційних площ. Серйозна ділова програма зібрала більше 20 тисяч відвідувачів.

Головними темами виставки були демонстрація сучасного ефективного обладнання, презентація новітніх систем безпеки праці, успішний досвід використання шахтного газу-метану, інших альтернативних джерел енергії для паливно-енергетичного комплексу країни.

В рамках форуму пройшов семінар «Енергоефективність у вугільній промисловості», який відкрив начальник головного управління розвитку базових галузей промисловості, енергетики та енергоефективності Донецької ОДА Нізов І.В.

В ході семінару фахівці обговорювали питання програми енергозбереження вугледобувних підприємств Центрального Донбасу, основні напрями підвищення енергоефективності у вугільній сфері, перспективний досвід використання водовугільного палива у Китаї та можливість використання китайських технологій в наших умовах. Цікаві доповіді були також присвячені важливим питанням проведення енергоаудиту на шахтах

та впровадження сучасного енергозберігаючого обладнання.

Виставку відвідали представники не лише гірничодобувних підприємств, але і металургійних, машинобудівних, коксохімічних, збагачувальних, хімічних, ремонтно-механічних, будівельних, ТЕС, кар'єрів тощо. Учасники з України, Польщі, Чехії, Німеччини, Росії, Білорусії і Казахстану залишали Донецьк з налагодженими діловими контактами та приємними враженнями від теплого вересневого тижня.

В середині місяця СВЦ «ЕКСПОДОНБАС» в рамках «Промислового тижня» (виставки «Металургія» та «Машинобудування») надав площадку для проведення круглого столу «Енергоефективність у промисловості». Метою заходу, організованого Донецькою ОДА, стало ознайомлення керівників та спеціалістів промислових підприємств області з передовим досвідом і можливостями використання енергозберігаючих технологій. Присутні мали можливість обмінятися думками щодо економічної складової впровадження енергозберігаючих заходів у металургійній галузі, вивчити досвід діючої на ПАО «Енергомашспецсталь» (м. Краматорськ) системи енергоменеджменту, ознайомитись з інноваційними технологіями.

В ході обговорення до керівників області виникали питання організаційного плану щодо недосконалого механізму узгодження норм питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів. Зокрема, спеціалісти ПАТ «Донецьксталь – МЗ», а вони, безумовно, не поодинокі, стикнулись з тим, що з ряду причин на теперішній час відсутня інстанція, яка взяла би на себе відповідальність за узгодження норм. А наявність таких нормативів вимагається держорганами, та і користуючись ними, енергослужба підприємства суттєво спрощує контроль за використанням ПЕР. Отже круглий стіл пройшов у діловій та конструктивній обстановці.

**Нью-Йоркский метрополитен**

самый большой в мире. Кроме города он обслуживает четыре из пяти пригородов Нью-Йорка (Ричмонд в эту систему не входит). По нему проезжает почти 4 млн. пассажиров в средний рабочий день и почти 1,5 млрд. – в год. Протяженность его подземных линий составляет 216 км, 166 км линий проложены на эстакадах, в открытых выемках и на поверхности. Помимо механических мастерских и депо, метрополитен насчитывает 1030 км путей, из которых 715 км – подземные, и 444 станции, из которых 265 – под землей.

**Великобритания**

Протяженность линий лондонского метрополитена составляет более 435 км, а годовой объем перевозок превышает 700 млн. пассажиров. Этот метрополитен объединен с Британскими железными дорогами и дает возможность пассажирам пересеживаться на пригородные электропоезда. Благодаря большой глубине залегания лондонское метро во время Второй мировой войны служило бомбоубежищем.

**Франция**

Парижское метро, которое многие считают самым эффективным в мире, по протяженности линий (253 км) уступает только нью-йоркскому и лондонскому. Оно объединено с Французскими национальными железными дорогами. Его новая радиальная линия, пересекающая весь город, самая быстрая в мире: средняя скорость на участке от Елисейских полей до станции Ла-Дефанс составляет 100 км/ч. Густая сеть метро превосходно покрывает основную часть столицы и отличается некоторыми особенностями, например двумя классами вагонов, специальными сиденьями для инвалидов, электронными картами, показывающими наиболее удобный маршрут, и резиновыми шинами колес. В год метро перевозит свыше 1 млрд. пассажиров.

**Япония**

Токийское метро, открытое в 1927-ом и насчитывающее 200 км линий, – самое старое и большое в Японии. Будучи еще и самым загруженным в мире, оно перевозит свыше 2 млрд. пассажиров ежегодно. Японские метрополитены отличаются длинными подземными переходами, в которых размещены многочисленные рестораны и магазины. В 1990-х годах проводилось интенсивное

**МЕТРОПОЛИТЕН**

[HTTP://WWW.IPPNOU.RU](http://www.ipnou.ru)

расширение сетей метрополитена, обусловленное ростом населения в пригородных зонах крупных городов Японии.

**СНГ**

Из шести метрополитенов бывшего Советского Союза все, кроме московского, вошли в строй после Второй мировой войны. Московский метрополитен открылся в 1935-ом, протяженность его линий превышает 160 км и он перевозит 5 млн. пассажиров в день, т.е. больше, чем какое-либо другое метро, кроме токийского.

Станции метро, расположенные по большей части под землей, строятся по индивидуальным проектам из мрамора, алюминия и нержавеющей стали и нередко украшаются мозаикой и статуями. Петербургское метро, такой же архитектуры, было открыто в 1955-ом, полная длина его линий равна 64 км. Метрополитены меньшей протяженности были построены в Киеве (Украина, 1960), Тбилиси (Грузия, 1966), Баку (Азербайджан, 1967) и Харькове (Украина, 1974).

**Германия**

Наиболее протяженные метрополитены в Германии – берлинский и гамбургский. Линии берлинского метрополитена общей протяженностью 113 км лишь наполовину подземные, причем на восточную часть города приходится около 24 км. Гамбургский «У-бан», открытый в 1912-ом, с протяженностью линий 89 км, объединен с сетью трамваев и автобусов. Мюнхенское 27-километровое метро открылось в 1971-ом, а небольшие боннское и ганноверское – в 1975-ом. В Штутгарте действуют подземные трамвайные линии.

**Швеция**

Стокгольмская «Т-бана» с протяженностью линий 71 км, из которых 23 км подземные, перевозит более 200 млн. пассажиров в год.

**Дания**

Копенгагенское метро «Эс-тоге» было открыто в 1934-ом. Протяженность линий, частью подземных, а частью надземных, – 60 км, они непосредственно связаны с пригородными поездами железной дороги.

**Испания**

Мадридское метро, открывшееся в 1919-ом, с первоначальных 2,9 км по-

степенно выросло до 56 км. Теперь оно перевозит свыше 550 млн. пассажиров в год – более любого другого метро на европейском континенте, кроме московского и парижского. Линии сильно загруженного барселонского метро протяженностью 40 км почти полностью подземные.

**Канада**

Монреальское метро на резиновых шинах, открывшееся в 1966-ом, – самое современное в мире. Протяженность всех линий этого метро – 25,95 км. Монреальское метро перевозит около 125 млн., торонтское – около 175 млн. пассажиров в год.

**Мексика**

Метро в Мехико открылось в 1969-ом. Его бесшумные вагоны на резиновых шинах каждый год перевозят более 500 млн. пассажиров. Все станции различаются орнаментальными мотивами, что облегчает ориентирование неграмотным пассажирам.

**Норвегия**

Метро в Осло открылось в 1966-ом. Протяженность его линий равна 39 км, почти все они на поверхности.

**Италия**

Первая очередь 35-километрового миланского метро, с его самыми современными вагонами и средствами управления, открылась в 1964-ом. Две из его линий почти на всем своем протяжении подземные. Римское метро с первоначальной протяженностью линий 10,9 км открылось в 1955 году.

**Венгрия**

Протяженность линий будапештского метро, самого старого на европейском континенте, равна 20,8 км. На его первом участке, построенном в 1896-ом, впервые был применен туннель с проходкой открытым способом, т.е. туннель не круглого поперечного сечения, а с вертикальными стенами из каменной кладки и плоским покрытием.

**Другие страны**

Первое метро Латинской Америки открылось в 1913 году в Буэнос-Айресе. Сиднейская подземная железная дорога в Австралии открылась в 1926-ом. В Нидерландах в 1968-ом появилась короткая линия в Роттердаме, а в середине 1980-х годов – в Амстердаме. Первая очередь метро в Хельсинки открылась в 1982-ом. Кроме них в Европе имеются метрополитены в Лиссабоне, Вене, Праге и Варшаве.