

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Кафедра Безпеки життєдіяльності та охорони праці

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

В.С.Наконечний

(підпис, ініціали, прізвище)

" ____ " _____ 20__ року

Глебова О.І.

ЛЕКЦІЯ № 9

з навчальної дисципліни

Екологія

Тема № 9 Транспорт, як один із найбільших забруднювачів біосфери.

Навчальний час – 2 години.

Для студентів інституту (факультету)
*телекомунікації, інформаційні мережі зв'язку,
інформаційна безпека, менеджмент*

Навчальна та виховна мета:

1. Розширення світогляду студентів в галузі техноекології
2. Вивчення, аналіз існуючих суперечностей у відносинах між техносферою і біосферою.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри
“ ____ ” _____ 2014 року Протокол № ____

Зміст

Вступ

1. Автомобільний транспорт
2. Наземний транспорт
3. Залізничний транспорт
4. Повітряний і космічний транспорт

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. В.С. Джигерей; В.М. Сторожук, Р.А. Япюк. "Основи екології та навколишнього середовища" Львів "Афіша" 2000 р.
2. Білявський Г.О. Фурдуй Р.С. Костіков І.Ю. Основи екології,-К; Либідь, 2004 р.
3. Білявський Г.О. Бутченко Л.І. "Основи екології теорія та практика"- К; Лібра, 2006 р.
4. А.К. Запольський, А.І. Салюк "Основи екології". Київ "Вища освіта" 2001 р.
5. Злобін Ю А Основи екології- К; Лібра, 1998р.
6. Нозарук Основи екології та соціології - Львів; "Вільна Україна", 1998 р.

Наочні посібники

Схеми та макети

Завдання на самостійну роботу

Написання рефератів за заданою темою

Заняття проведені		
№ навч. групи	Дата	Час

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри _____
 _____ В.С. Наконечний
 " ____ " _____ 2014 року

ПЛАН
ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ
з навчальної дисципліни
Екологія

Вид заняття: *лекція*

Тема № 9 Транспорт, як один із найбільших забруднювачів біосфери.

Навчальна група (курс) 1

Час: 2 (академічні) години

Місце проведення: _____

Навчальна та виховна мета:

1. Розширення світогляду студентів в галузі техноекології
2. Вивчення, аналіз існуючих суперечностей у відносинах між техносферою і біосферою.

Навчально-матеріальне забезпечення наочні посібники

Навчальна література:

1. В.С. Джигерей; В.М. Сторожук, Р.А. Япюк. "Основи екології та навколишнього середовища" Львів "Афіша" 2000 р.
2. Білявський Г.О. Фурдуй Р.С. Костіков І.Ю. Основи екології,-К; Либідь, 2004 р.
3. Білявський Г.О. Бутченко Л.І. "Основи екології теорія та практика"- К; Лібра, 2006 р.
4. А.К. Запольський, А.І. Салюк "Основи екології". Київ "Вища освіта" 2001 р.
5. Злобін Ю А Основи екології- К; Лібра, 1998р.
6. Нозарук Основи екології та соціології - Львів; "Вільна Україна", 1998 р.

<p>III</p>	<p><u>транспорт</u></p> <p>Тонкодисперсний пил може досить довго знаходитися в повітрі в зваженому стані. Іноді спостерігаються витoki мастильних матеріалів безпосередньо на проїзну частину вулиць або баластовий шар трамвайного шляху. Блукаючі струми, що виникають у зоні впливу рейкових шляхів трамвая, стають причиною руйнування підземних металевих споруджень і, в тому числі, що особливо небезпечно, газопроводів. Встановлено, що при використанні 1 кг зварювального дроту при ремонті трамвайних шляхів в атмосферу викидається 30-60 м аерозолів, що містять оксиди марганцю, кремнію, фториди. При післязварочній обробці і шліфуванню одного рейкового стику виділяється близько 600 м пилу, що містять оксиди кремнію, магнію, алюмінію (багато це або мало, можна підрахувати, беручи до уваги, що при використанні рейок стандартної довжини стику розташовуються через кожен 12.5-25 м трамвайного шляху).</p> <p>Звідси слідує, що навіть визнавши екологічні характеристики міського електротранспорту найбільш благополучними, не можна нехтувати наявністю цих додаткових факторів.</p> <p><u>Питання 3. Залізничний транспорт</u></p> <p>За характером впливу на стан середовища залізничним транспортом проблема має два аспекти:</p> <ul style="list-style-type: none"> · використання транспортом природних ресурсів; · транспортне забруднення 	<p>Матеріал викладати у темпі, що дозволяє вести записи, основні положення, визначення.</p> <p>Даю під запис за необхідністю визначений матеріал.</p> <p>Пояснюю слайди, що демонструються.</p> <p>За необхідності наводжу приклади з практики.</p> <p>Короткий висновок першого питання.</p> <p>Нагадую тему заняття її зміст (навчальні питання).</p> <p>Визначаю ступінь досягнення мети заняття. (Визначаю позитивні сторони заняття та загальні недоліки)</p> <p>Відповідаю на запитання студентів</p> <p>Видаю завдання на самостійну підготовку.</p> <p>Оголошую тему, час і</p> <p>20</p>
------------	---	---

IV	<p>середовища.</p> <p>Залізничний транспорт впливає на екологію як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів. Хоча в порівнянні з іншими видами транспорту (особливо автомобільним), він заподіює менше екологічного збитку.</p> <p>Залізничний транспорт по обсягу вантажних перевезень займає перше місце серед інших видів транспорту, по обсягу перевезень пасажирів друге місце після автомобільного транспорту. Залізничний транспорт робить, звичайно, менший вплив на екосистему міста ніж автотранспорт.</p> <p><u>Питання 4. Повітряний і космічний транспорт</u></p> <p>Забруднення біосфери продуктами згоряння авіапопльвів - ще один аспект впливу повітряного транспорту на екологічну ситуацію, однак авіація має ряд відмінних рис у порівнянні іншими видами транспорту:</p> <ul style="list-style-type: none"> · використання, в основному, газотурбінних двигунів обумовлює інший характер протікають у них процесів і структуру викидів відпрацьованих газів; · застосування як паливо гасу призводить до зміни компонентів забруднюючих речовин; · польоти літаків на великих висотах і з високими швидкостями призводять до розсіювання продуктів згоряння у верхніх шарах атмосфери і на великих територіях, що знижує ступінь їх впливу на живі організми. <p>На відпрацьовані гази авіаційних</p>	20	місце проведення заняття
----	---	----	--------------------------

<p>двигунів припадає 75% всіх викидів цивільної авіації, що включають також атмосферні викиди спецавтотранспорту та стаціонарних джерел.</p> <p>Повітряний транспорт - наймолодший і найбільш швидкісний, однак поки що дорогий. Поряд з перевезеннями вантажів, пошти й пасажирів він здійснює санітарні перевезення, а також аерофотозйомки, хімічну обробку посівів та боротьбу з лісовими пожежами.</p>		
---	--	--

старший викладач кафедри БЖД і ОП _____ О.І. Глебова

ВСТУП

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

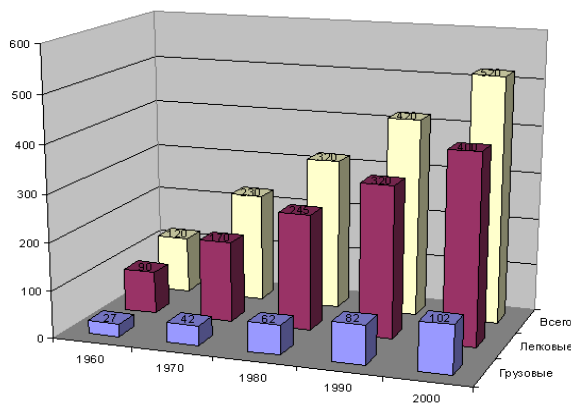
Екологія - відносно молода наука, ще не так давно нею цікавилось невелике коло спеціалістів. Останніми десятиріччями вона почала швидко розвиватись. Цьому сприяла необхідність вирішення таких важливих проблем сучасності, як раціональне використання природних ресурсів, профілактика забруднення середовища промисловими відходами та транспортом, запобігання знищенню природних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу. Екологія дає уявлення про те, яким чином досягти симбіозу техніки, виробництва і природи.

Для сучасної людини знання основ екології не менш важливе, ніж основ фізики, хімії, математики. Екологізація виробництва - один з провідних напрямів науково-технічного прогресу, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки.

Екологія має багато визначень. Найчастіше тлумачать її як науку про взаємозв'язок живих організмів та середовища існування. В середині XIX сторіччя, стало остаточно зрозумілим, що неможливо вивчати живі організми окремо від їхнього середовища існування. Саме поняття «*екологія*» ("наука про баланс") у 1866 році ввів видатний німецький біолог Ернст Геккель і описав екологію як "науку про відносини організму з навколишнім зовнішнім світом, куди ми в широкому розумінні можемо включити всі умови існування".

1. Автомобільний транспорт.

Усі види сучасного транспорту завдають великої шкоди біосфері, але найбільш небезпечний для неї – автомобільний транспорт. Сьогодні у світі приблизно 600 млн. автомобілів. У середньому кожний з них викидає в добу 3,5 – 4 кг чадних газів, значну кількість оксидів азоту, сірки, сажу. При використанні етильованого (з додаванням свинцю) бензину цей високотоксичний елемент потрапляє у вихлопи. "Внесок" автомобільного транспорту в забруднення атмосфери складає сьогодні в більшості міст України не менше 30%. Автомобілі використовують кисень атмосфери, для них щорічно розширюють мережу доріг із твердим покриттям, що густою сіткою обплутують планету. Зміст таких доріг вимагає дуже великих витрат енергії.



Численность мирового парка автомобилей (млн. шт.)

Автомобілі витрачають величезну кількість палива. А його джерела вичерпні, і їх залишилося на землі не так вже багато. Особливо швидко тануть запаси нафти, з якої одержують бензин. Крім того, при видобутку нафти, її транспортуванні і переробці на нафтопереробних підприємствах забруднюються ґрунти, води й атмосфера. Нарешті, в автомобільних катастрофах на дорогах гине багато людей.

У глобальному балансі забруднення атмосфери частка автотранспорту складає 13,3%, але в містах вона зростає до 80%. У світі близько 600 млн. автомобілів (а в Китаї й Індії – 600 млн. велосипедів). У США автомобіль є в кожного другого жителя, а в Африці на 1000 чоловік відводиться 9 автомобілів, в Індії – 2, у Китаї – 2.

Навіть легковому автомобілю для згорання 1 кг бензину потрібно 2,5 кг кисню. У середньому автолюбитель проїжджає в рік 10 тис. км і спалює 10 т бензину, витрачаючи 35 т кисню і викидаючи в атмосферу 160 т вихлопних газів, у яких виявлені близько 200 різних речовин, у тому числі 800 кг оксиду вуглецю, 40 кг оксидів азоту, 200 кг вуглеводнів. Якщо бензин етильований, то ще і 3,5 кг отрутного свинцю. Крім того, кожен автомобіль, стираючи шини, поставляє в атмосферу 5-8 кг гумового пилу щорічно.

Токсичними викидами ДВЗ є відпрацьовані і картерні гази, пари палива з карбюратора і паливного бака. Основна частка токсичних домішок надходить в

атмосферу з газами, що відробили, ДВЗ. З картерними газами і парами палива в атмосферу надходить ~45% СпНп від їхнього загального викиду.

Дослідження складу газів, що відпрацьовані, ДВЗ показують, що в них утримується кілька десятків компонентів, основні з яких наведені в Діоксид сірки утворюється в відпрацьованих газах, у тому випадку, коли сірка утримується у вихідному паливі (дизельне паливо).

Аналіз даних, що найбільшою токсичністю володіє вихлоп карбюраторних ДВЗ за рахунок більшого викиду С, Noх, СпНм і ін. Дизельні ДВЗ викидають у великих кількостях сажу, що у чистому виді не токсична. Однак частки сажі несуть на своїй поверхні частки токсичних речовин, у тому числі і канцерогенних. саж може тривалий час знаходитися в зваженому стані в повітрі, збільшуючи тим самим час впливу токсичних речовин на людину.

Таблиця 1.1

Компоненти	Зміст компоненту, про. частки, %		Примітка
	Карбюраторні ДВЗ	Дизельні ДВЗ	
N2	74 – 77	76 – 78	Нетоксичний
O2	0,3 – 8	2-18	
H2O (пари)	3,0 – 5,5	0,5-4,0	
CO2	5,0 - 12,0	1,0-10,0	
H2	0 - 5,0	-	
CO	0,5 - 12,0	0,01-0,50	Токсичний
NOx	До 0,8	0,0002-0,5	
СпНм	0,2 - 3,0	0,009-0,5	
Альдегіди	До 0,2 мг/л	0,001-0,09 мг/л	
Сажа	0-0,04 г/м3	0,01-1,1 г/м3	
Бензапірен	10-20 мкг/м3	до 10 мкг/м3	

Кількість шкідливих речовин, що надходять в атмосферу в складі відпрацьованих газів, залежить від загального технічного стану автомобілів і особливо від двигуна - джерела найбільшого забруднення. Так, при порушенні регулювання карбюратора викиди збільшуються в 4 – 5 разів.

Застосування етильованого бензину, що має у своєму складі сполуки свинцю, викликає забруднення атмосферного повітря досить токсичними сполуками свинцю. Близько 70% свинцю, доданого до бензину з етиловою рідиною, потрапляє в атмосферу з відпрацьованими газами, з них 30% осідає на землі відразу, а 40% залишається в атмосфері. Один вантажний автомобіль середньої вантажопідйомності виділяє 2,5 – 3 кг свинцю в рік. Концентрація свинцю в повітрі залежить від змісту свинцю в бензині:

Зміст свинцю в бензині, г/л.....	0,15	0,20	0,25	0,50
Концентрація свинцю в повітрі, мкг/м ³	0,40	0,50	0,55	1,00

Виключити надходження високотоксичних сполук свинцю в атмосферу можна заміною етильованого бензину на неетилований, що давно практикується у великих містах ряду країн Західної Європи.

Світовим парком автомобілів із ДВЗ щорічно викидається, млн. т:
оксиду вуглецю – 260
летучих вуглеводнів – 40
оксидів азоту – 20.

Вихлопні гази автомобіля тяжче за повітря, тому усі вони накопичуються в землі. Дитина, що сидить у колясці на тротуарі вулиці з великим рухом транспорту, вдихає набагато більше токсичного повітря, чим гуляючи з ним дорослі.

Ранок багатьох городян починається зі звуку двигунів, що включаються, і запаху відпрацьованих газів. Викид забруднювачів при прогріві машини, особливо узимку, значно вище, ніж при її русі по дворі. У цілому, відпрацьовані гази в небезпечних концентраціях поширюються до третього-четвертого поверху. Якщо запах газів відчувається в квартирі, Ви можете бути упевнені, що їхній вміст перевищує норму.

Сучасний автомобіль робить коктейль, що включає в себе більш ніж 200 забруднюючих речовин. У їхньому числі:

Вуглеводні: утворюються при неповному згорянні палива. Автотранспорт відповідальний приблизно за 39 відсотків викидів вуглеводнів в індустріально розвинутих країнах. Бензинові двигуни викидають вуглеводнів більше, ніж аналогічні дизельні двигуни.

Одним з найбільш небезпечних вуглеводнів є бензапірен - він природно зустрічається в сирій нафті. Високі концентрації бензапірену спостерігаються на міських магістралях, а також поблизу заправних станцій. Доведено, що бензапірен є сильним канцерогеном, зокрема, викликає лейкемію, уроджені каліцтва. Для бензапірену не існує граничних концентрацій - він являє загрозу для здоров'я в будь-якій кількості.

Реальну небезпеку представляє забруднення бензапіреном піску ігрових площадок і ґрунту газонів. Надходження токсичних речовин в організм дитини відбувається через рот із брудними руками й іграшками. За деякими оцінками, на

долю брудних рук відводиться до 63% щодобового надходження токсичних речовин в організм дитини.

Чадний газ (3): автомобілі - основне джерело чадного газу. Чадний газ - одна з найбільш токсичних сполук, негативно впливає на здоров'я людей. Він впливає на організм людини, зменшуючи насичуваність крові киснем, і тим самим, послабляє сприйняття, викликає сповільнення рефлексів і сонливість. Це збільшує частоту головних болів і негативно впливає на всю нервову систему, а також на серце і кровообіг. У великих дозах смертельний.

Окси азоту (NO і N₂O). Двоокис азоту негативно впливає і на людину, і на рослини. Припиняє ріст зернових. У людини викликає захворювання дихальних шляхів, негативно впливає на функції легень, підвищує імовірність вірусних захворювань. Окис азоту і двоокис азоту відіграють основну роль у формуванні кислотних дощів (у Європі вони утворюють до 50% кислот, що випадають з дощами). Кислотні дощі викликали усихання великих лісових масивів у Північній Європі. Вони також є причиною змін у ґрунтовій флорі - відбувається розвиток азотолюбних видів, замість інших видів - і надмірного розвитку мікрофлори в морях і озерах, що створює недостачу кисню у воді, і негативно діє на живі організми.

В індустріально розвинутих країнах, 47% окису азоту в атмосфері - це викиди автомобілів.

У верхніх шарах атмосфери озон присутній природньо (озоновий шар), і це - перевага, що захищає землю від небезпечного космічного випромінювання. Нижче озон є забруднювачем, він шкодить здоров'ю людей, природі, природним і штучним будівельним матеріалам.

Формування приземного озону - непрямої наслідок забруднення, що викликають машини. Він отримується у результаті фотохімічних реакцій, у яких беруть участь окиси азоту і вуглеводні, що викидаються автомобілями. Озон - один з основних складових фотохімічного смогу, що викликає захворювання очей, головні болі, кашель, легеневі захворювання та ін. Найбільш піддані негативному впливу астматики і діти.

Кількість тропосферного (приземного) озону збільшилася в 2 рази в північній півкулі в порівнянні з минулим сторіччям.

Сполуки сірки (SO, SO₂ та інші): викликають окислювання ґрунтів і вод, негативно впливають на здоров'я людини і природного середовища.

Альдегіди: група речовин, що з'являються у вихлопах машини в результаті неповного згоряння палива. Вони звичайно мають їдкий запах і відповідальні за велику частину запаху, асоційованого з дорожнім рухом. Альдегіди негативно впливають на здоров'я людини. Один з найпоширеніших - формальдегід - викликає роздратування очей, носоглотки, нежить, кашель, утруднення подиху. Діти до нього найбільш чутливі. Є докази, що підтверджують канцерогенність формальдегіду для тварин, але в даний час це не підтверджено вірогідно для людей.

Дизельні двигуни викидають більше альдегідів, ніж бензинові, найгіршими є двигуни на метанолі. У середньому викиди альдегідів від метанольних машин у 2-6 разів більше, ніж від бензинових.

Сажа. Це в основному маленькі частки вугілля, що абсорбують потенційно небезпечні речовини (зокрема, поліароматичні вуглеводні, що викликають рак). Частки досить малі, щоб проникати глибоко в легені при подиху. Дизельні мотори продиціюють значно більше часток, ніж бензинові. Частки в повітрі можуть загострювати респіраторні захворювання, такі, як бронхіт і астма.

Важкі метали. Машинами викидаються такі важкі метали як нікель, ртуть, хром, кадмій, цинк, залізо, миш'як, марганець і берилій.

Деякі з них - миш'як, ртуть, кадмій і свинець - можуть бути високотоксичними в дуже малих концентраціях. Нагромадження важких металів у ґрунтах змінює їх хімічні і біологічні властивості. Метали акумулюються в живих організмах і потрапляють у харчові ланцюги. Зокрема, через коров'яче молоко і рибу вони потрапляють у людський організм і спричиняють ряд важких захворювань. Основні джерела викидів важких металів - це металургія, електростанції, сміттєспалювальні заводи й автомобільний потік.

Важкі метали можуть залишатися в атмосферному повітрі до 10 днів і переноситися на відстань до 2000 км.

Величезну втрату здоров'ю людей наніс тетраетилсвинець, речовина яких додається в паливо для збільшення вироблюваної потужності мотора (етильований бензин). Дженерал Моторз упровадила паливо зі свинцевою присадкою в 1923р. Але в жовтні 1924 року 5 з 49 робітників заводу в Нью-Джерсі, що робили свинцеву присадку, померли. Інші 35 занедужали серйозними неврологічними розладами. Журналісти досліджували смертні випадки на інших заводах.

Тetraетилсвинець дуже токсичний і може вразити практично всі органи і системи людського організму. Постійний вплив невеликих доз протягом довгого часу негативно впливає на нервову і кров'яну системи, послабляє розумові здібності в дітей. У 7 з 10 дітей у Мехіко, по дослідженнях медиків, спостерігається затримка в розвитку, викликана отруєннями свинцем, джерелом якого є машини.

Наявність підвищених і високих концентрацій свинцю зумовлено забрудненням атмосферного повітря і ґрунту мікротериторій постійного перебування дітей, основним джерелом забруднення яких і є автотранспорт.

У різних країнах світу ситуація різна. Латинська Америка, велика частина Азії, і Африка продовжують використовувати етильований бензин. При цьому свинець не є необхідною паливною присадкою: Європа, Північна Америка і Японія заборонили етильований бензин на своїй території.

Шумове (акустичне) забруднення середовища не тільки отруєє прогулянки, але і шкодить здоров'ю.

Не даремно для шуму встановлені гранично допустимі рівні впливу (аналог ГДК для хімічних речовин). Під впливом шуму порушується діяльність мозку: змінюється характер електроенцефалограми, знижується гострота сприйняття, розумова працездатність. Відзначено погіршення травлення. Відомо, що тривале перебування в гучному оточенні призводить до зниження слуху, захворювання нервової системи.

Міські зелені насадження, створені для оздоровлення середовища, також гинуть і втрачають свої функції в результаті впливу автотранспорту.

Дерева вирубують для розширення доріг і паркувань, а тих, що вижили - душать газами і отруюють сіллю. Усе, що ми бачимо в центрі міста - хирляві, бурі, всихаючі липи і тополі (інші види дерев вимерли вже давно).

Результати забруднення міського повітря транспортом не змушують себе чекати: крива росту захворюваності в містах йде паралельно кривій росту автопарку.

Здоров'я маленьких городян свідчить про те, що рівень здоров'я всього населення падає. Із зростанням дитячої захворюваності зіштовхуються насамперед сучасні матері, виявляючи, що після народження дитини, її відразу ж треба лікувати: відновлювати мікрофлору кишечника, реабілітувати нервову систему і мозок - за допомогою масажу, уколів, ліків і т.п. І по чергах у поліклініках і відбудовних центрах вони розуміють, що в такому стані - більшість. Бабусі і дідусі порівнюють здоров'я своїх онуків зі здоров'ям своїх дітей... А лікарі говорять: "Енцефалопатія? Дизбактеріоз? Алергія? Дискінезія жовчного міхура? Це зараз зустрічається в ста (дев'яноста, п'ятдесяти) відсотках дітей". Здоров'я немовлят залежить, звичайно, і від того, як проходять пологи, і від спадковості, але також від факторів, що впливали на плід протягом 9 місяців. Тобто, зі способом життя матері і з тим, у якому середовищі вона живе. Наприклад, головний лікар пологової лікарні міста Уссурійська повідомив, що після літа, що супроводжувалося тайговими пожежами, коли місто огортало дим, у всіх немовлят, що з'явилися на світ протягом найближчого періоду, спостерігалася серйозна енцефалопатія: мозок плоду не одержував достатньо кисню з кров'ю матері, переніс кисневе голодування, і клітки мозку постраждали. Адже жителі великого міста також випробують, перебуваючи на магістралях, постійне кисневе голодування, у тому числі вагітні жінки і їхні ненароджені діти.

Це, так сказати, емпірика, а що говорить статистика? У 1999р. активістки групи "Екополіс" обробили медичні звіти за 1993-1998 р. з метою з'ясувати, чи спостерігаються закономірності по кількості захворюваності і щодо яких хвороб. Справа в тому, що наявність такої динаміки може з дуже великою часткою імовірності бути пов'язана саме зі змінами середовища.

2. Наземний транспорт

Пріоритетність розвитку електротранспорту, ні в якому разі не можна забувати, принаймні, про три досить істотні фактори.

Захист середовища існування від техногенних факторів, захист людини від негативних впливів цього середовища може бути як пасивним, так і активним. У першому випадку це міри, здійснювані для захисту об'єктів впливу від неминуче виникаючих факторів впливу, в іншому — міри, що дозволяють зменшити кількісну характеристику впливу або виключити її взагалі за рахунок істотних змін, що відносяться безпосередньо до джерела. Стосовно міського пасажирського транспорту це можуть бути, наприклад, шумозахисні екрани, захисні посадки дерев і т.п. (пасивні міри); зміни в конструкції дорожніх і шляхових пристроїв, встановлення очисних фільтрів на автомобілях і т.п. (активні міри). Однак найбільш ефективним представляється саме радикальне рішення — заміна джерела впливів, реалізація принципу пріоритетності розвитку видів транспорту, що мають

більш високий екологічний рейтинг. Інакше: при виборі виду транспорту в рамках транспортно-містобудівного проектування й оцінці якості функціонування міських транспортних систем варто неодмінно враховувати екологічні характеристики, у тому числі порівняльні показники безпеки руху і, як наслідок, рекомендувати пріоритетний розвиток електротранспорту як мінімум у всіх випадках рівності інших критеріїв оцінки, особливо у великих містах.

По-перше, специфіка міського електричного транспорту визначає наявність деяких додаткових факторів, що негативно впливають на локальну екологічну ситуацію. Так, необхідно рахуватися з більш інтенсивними процесами пилоутворення на трамвайних шляхах, де в процесі стирання дрібних часток піску і пилу між металевими поверхнями колісного бандажа і головки рейки в рейкових жолобах накопичуються тонкодисперсні тверді фракції. При стиранні автошин і гальмових накладок, застосованих на тролейбусах, утворюється ще і гумовий пил, що містить кадмій, застосований у процесах вулканізації, а іноді й азбестовий пил при використанні азбестовмісних накладок. Тонкодисперсний пил може досить довго знаходитися в повітрі в зваженому стані. Іноді спостерігаються витoki мастильних матеріалів безпосередньо на проїзну частину вулиць або баластовий шар трамвайного шляху. Блукаючі струми, що виникають у зоні впливу рейкових шляхів трамвая, стають причиною руйнування підземних металевих споруджень і, в тому числі, що особливо небезпечно, газопроводів. Встановлено, що при використанні 1 кг зварювального дроту при ремонті трамвайних шляхів в атмосферу викидається 30-60 м аерозолів, що містять оксиди марганцю, кремнію, фториди. При післязварочній обробці і шліфуванню одного рейкового стику виділяється близько 600 м пилу, що містять оксиди кремнію, магнію, алюмінію (багато це або мало, можна підрахувати, беручи до уваги, що при використанні рейок стандартної довжини стики розташовуються через кожен 12.5-25 м трамвайного шляху).

Звідси слідує, що навіть визнавши екологічні характеристики міського електротранспорту найбільш благополучними, не можна нехтувати наявністю цих додаткових факторів.

По-друге, залежності, порівняння й оцінки, наведені вище, базуються на аналізі функціонування справного рухливого вмісту й інших технічних засобів транспорту. Навіть для неспеціаліста очевидно, що рівень шумового дискомфорту на рейковому шляху трамвая зі зношеними рейками, погано закріпленими механічними стиками, недобитими милицями при проході вагонів з колісними бандажами, що вимагають обточування через знос і місцеві нерівності, буде значна вище, ніж при русі якісно відремонтованих трамваїв по добре підбитій й відрихтованій безстиковій колії. Не продовжуючи аналогічних порівнянь, можна сказати, що і визнавши екологічні переваги електротранспорту, важливо безупинно забезпечувати близьке до проектного (нормативного) рівня стан його технічних засобів, насамперед рухливого складу і рейкового шляху.

І, нарешті, по-третє. Незважаючи на безперечну важливість екологічних оцінок, рішення про вибір того або іншого виду транспорту, що має в місті право на випереджальний розвиток, приймається на основі комплексного обліку цілого ряду випереджальних факторів. Техніко-технологічні, архітектурно-планувальні,

економічні — саме вони визначають конкурентоздатність трамвая, тролейбуса й автобуса в боротьбі "за місце під сонцем". І у визначених місцевих умовах іноді навіть чисто кон'юнктурні розуміння вирішують вибір не на користь стратегічно кращого рішення. Іноді важливіше виявляються складність і висока вартість будівництва й експлуатації шляху або пристроїв енергопостачання, проблеми фінансування, — площа територій, займаних на вулиці рухливим складом або спорудженнями, і втрати, пов'язані з їхнім використанням, і так далі. Стало бути, і в цьому випадку, визнавши пріоритетність електротранспорту на основі екологічних оцінок, необхідно розробити і здійснити систему заходів, що істотно підвищують його конкурентоздатність і по всіх тим напрямкам, по яких це виявляється необхідним.

Ясно, що міський пасажирський транспорт, його достатній розвиток і відповідний рівень функціонування — неодмінні умови життя сучасного міста і його населення. Однак настільки ж очевидно, що саме діяльність міського транспорту, в тому числі пасажирського, може бути визнана одним з основних факторів негативного впливу на стан середовища існування в містах, особливо великих.

Необхідна комплексна оцінка функціонування міських транспортних систем, їхньої екологічної чистоти, ергономічної взаємодії з іншими елементами міської інфраструктури, включаючи і показники безпеки руху і деякі інші "нетрадиційні" прояви. (Адже і звичайне для наших міст надмірне наповнення пасажирських салонів тролейбусів і трамваїв — досить серйозний екологічний фактор, що визначає стресові стани, підвищену транспортну утому, поширення захворювань у період епідемій і т.п.)

Варто рекомендувати пріоритетний розвиток електротранспорту, як мінімум, у всіх випадках рівності інших критеріїв оцінки, особливо у великих містах і при наявності додаткових умов, що визначають підвищений рівень забруднення повітряного басейну.

Доцільні, а в ряді випадків і необхідні, розробка і реалізація програм підвищення конкурентоздатності міського електричного транспорту по основних конструктивних, експлуатаційних і економічних характеристиках.

Саме такі рішення, як представляється, найбільшою мірою враховують інтереси як галузей, так і територій і, природно, насамперед жителів міст — пасажирів міського транспорту.

Автомобіль, що втілює мрію людини про волю пересування, проте, називають чумою ХХ століття. Завоювавши планету, він став головним споживачем невідновлюваних природних ресурсів, забруднювачем землі, води і повітря, джерелом шуму і небезпеки.

Автомобіль ХХІ століття повинен бути екологічно чистим. В усіх розвинутих країнах реалізуються державні програми по екологічному й економічному транспорту. Так, у США по програмі PNGV (співробітництво в створенні нового покоління транспортних засобів) у 1999 – 2004 р. виділено 161 млн. дол. На розробку прототипу екологічно чистого легкого автомобіля з витратою палива не більш 3 л. на 100 км.

До найбільш перспективних транспортних засобів прийдешнього сторіччя відносять електромобіль. Однак його джерела енергії – акумуляторні батареї – поки не можуть конкурувати з бензином і дизельним паливом. Без якісного стрибка їхніх характеристик електромобілі будуть мати обмежене застосування (перевезення по заданих маршрутах, виставочні, паркові й інші закриті зони). Поки вони не порівнянні з традиційними автомобілями ні по технічним даним, ні по вартості, ні по зручності експлуатації. Конкурентоспроможний і порівняно "чистий" транспортний засіб сьогодні можна розробити тільки за схемою "гібридного електромобіля" з комбінованою енергетичною установкою, що включає Двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ), електродвигун і буферний нагромаджувач енергії. Дослідження підтверджують техніко-економічну доцільність створення такого електромобіля, що приблизно на порядок "чистіше" звичайного автомобіля через меншу витрату палива і роботи ДВЗ в оптимальному режимі.

Лідерами в створенні електромобілів є Великобританія і Японія. Випускаються фургони і легкові автомобілі, що розвозять. Фургон "Бедфорд Лукас" має вантажопідйомність 1т, максимальну швидкість 80 км/год і запас ходу 100 км. Фірма "Тойота" випускає більш легкий фургон "HI-Асе" з вантажопідйомністю 200 кг, але з запасом ходу 160 км. Кращий легковий електромобіль створений у Японії. Він розвиває швидкість 100 км/год і має запас ходу 240 км. Розробкою проектів електромобілів займаються й в Україні спільно зі швейцарськими фірмами. Випущено електромобіль (на базі малолітражного автомобіля "Таврі-Пінгвін") "Таврі-Пінгвін" із запасом ходу 60 км. Розроблено модель "Майстер" – міський комунальний комплекс для прибирання території. Дніпропетровська асоціація "Екотранс" розробила проект "Концепт-Кара" – одномісного міні-автомобіля для міста. Він буде мати масу 200 кг, швидкість 60 км/год, запас ходу 100 км. Розвиток електромобілів багато в чому зв'язано з прогресом розробки нових типів акумуляторів, що володіють меншою масою і більшою енергоємністю.

Екологічна чистота електромобіля насправді далеко не безперечна (якщо його акумулятори заряджають енергією від теплових електростанцій – це, по суті, "нафто-" або "вугіллямобіль", якщо ж від атомних – "атомобіль"). Інша справа сонцемобіль – різновид електромобіля, що отримує електроенергію від бортових або стаціонарних фотоперетворювачів. Благодатне Сонце – воістину невичерпне джерело екологічно чистої і безкоштовної енергії. Національні програми розвитку геліоенергетики і геліотехніки прийняли більш 70 країн планети – від Скандинавії до Австралії.

Однак, як не вражають досягнення рекордсменів трансавстралійських і інших престижних ралі, сонцемобілів на дорогах сьогодні не зустрінеш. Фахівці думають, що сонячний транспорт стане всерйоз конкурувати з автомобільним, коли ефективність доступних за ціною сонячних елементів (фотоелектричних перетворювачів) складе 40-50%. Поки ж їх ККД всього 10-12%. Щоб сонцемобілі з потужністю сонячних батарей 1,5-2 квт "наздогнали" автомобілі з двигунами в 100 разів могутніше, необхідно використовувати легкі і міцні конструкційні матеріали, ефективні системи електроприводу, досягнення аеродинаміки, геліо- і

електротехніки, електроніки й інших наук. Конструкції транспортних засобів майбутнього і відпрацьовуються на ралі сонцемобілів.

У сонцемобілів досягнутий мінімальний для наземних екіпажів коефіцієнт аеродинамічного опору (0,1). Досвід концерну "General Motors" при розробці рекордного сонцемобіля "Sunracer" ("Сонячний гонщик") використаний у проектуванні електромобіля "1trac1" ("Удар"), серійне виробництво якого почалося в 1996 р. Його швидкість досягає 130 км/год, до 100 км/год він розганяється за 9 секунд і на звичайних свинцево-кислотних акумуляторах проходить 100 км. Спеціально для сонцемобілів сконструйовані легкі безколекторні двигуни постійного струму з магнітами з лужних металів і ККД до 98%, а також ефективні мікропроцесорні системи керування. У 1993 р. на трьох сонцемобілях - лідерах трансавстралійських гонок – уперше низькооборотні двигуни вмонтували безпосередньо в маточини ведучих коліс. Ідея мотор-колеса, сама по собі не нова, у сонцемобілях дозволила відмовитися від трансмісії і довести ККД приводу до 96-97%. У 1996 р. у трансавстралійському ралі брало участь уже 12 таких конструкцій, а компанія "Honda", натхненна успіхом своєї "Мрії", приступила до серійного випуску електровелосипедів з мотор-колесом. Відомі виробники шин – "Michelin", "Bridgestone", "Dunlop" – розробляють нові матеріали і протектори для покришок сонцемобілів. Вже створені шини, що при доброму контакті з дорогою володіють самим низьким коефіцієнтом опору кочення – всього 0,007. Сонячний транспорт – це машини, що повинні використовуватися усіма. Якщо всі люди перейдуть на використання сонцемобілів то екологія нашої планети на багато покращиться.

3.Залізничний транспорт

Стійкий розвиток залізничного транспорту варто реалізувати з дотриманням екологічних вимог. За останнє 10-річчя проблема негативного впливу транспорту в цілому і залізничного транспорту зокрема на стан навколишнього середовища отримала глобальний масштаб. У зв'язку з цим комісія Європейського Співтовариства (ЄС) визначила транспорт як одне із найбільш значних джерел забруднення. Не дивлячись на те, що залізничний транспорт з усіх інших видів транспорту є найбільш безпечним, ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона по щільності залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

З огляду на те що в Україні напружено функціонує й автомобільний транспорт, ці два фактори можуть значно вплинути на екологію країни. Крім того, більшість залізничних ліній України споруджувалися 30-40 і більш років тому переважно без дотримання елементів екологічних вимог, давно вичерпали свою пропускну здатність і мають потребу в модернізації. Крім магістральної мережі, господарство залізничного транспорту містить у собі тисячі вокзалів і вантажних дворів, велику кількість локомотивних і вагонних депо. Тому проблема екологізації залізничного транспорту дуже важлива.

За характером впливу на стан середовища залізничним транспортом проблема має два аспекти:

- використання транспортом природних ресурсів;
- транспортне забруднення середовища.

Залізничний транспорт впливає на екологію як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів. Хоча в порівнянні з іншими видами транспорту (особливо автомобільним), він заподіює менше екологічного збитку.

Структура негативного впливу залізничного транспорту на середовище включає порушення стійкості природних ландшафтів транспортною інфраструктурою шляхом розвитку ерозій і зсувів; забруднення атмосфери відпрацьованими газами; постійний ріст рівня забруднення землі нафтою, свинцем, продуктами видування й опадання сипучих вантажів (вугілля, руда, цемент). Особливо небезпечні аварії на залізницях.

Природоохоронною діяльністю на залізничному транспорті займається відділ безпеки руху й охорони праці. Засоби, зв'язані з поліпшенням екологічної ситуації, безпосередньо зв'язані з модернізацією залізничного транспорту. Особливо важливий тут перехід залізничного транспорту на екологічно чисту електричну тягу. Зараз вже експлуатаційна довжина електрифікованих залізниць складає 40% (більше 9 тис.км). Оздоровленню навколишнього середовища буде сприяти культура вантажних перевезень, тобто перехід на контейнерні перевезення й інші види прогресивних методів доставки продукції. Суцям нещастям для екології є аварії на вантажних потягах. Безаварійність перевезень головна задача залізничного транспорту.

Реалізація заходів для зниження негативного впливу залізничного транспорту на навколишнє середовище, з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту, може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні.

Стан навколишнього середовища при взаємодії з об'єктами залізничного транспорту залежить від інфраструктури по будівництву залізниць, виробництву рухливого складу, виробничого устаткування й інших пристроїв, інтенсивності використання рухливого складу й інших об'єктів на залізницях, результатів наукових досліджень і їхнього впровадження на підприємствах і об'єктах галузі.

Залізничний транспорт по обсягу вантажних перевезень займає перше місце серед інших видів транспорту, по обсягу перевезень пасажирів друге місце після автомобільного транспорту. Залізничний транспорт робить, звичайно, менший вплив на екосистему міста ніж автотранспорт.

Основний забруднюючий фактор - шум. Рівні шуму від рухливого складу ліній залізниці і метрополітену, що проходять поблизу жилою забудови перевищує всі припустимі норми.

Другий не менш важливий фактор впливу важкого транспорту, до якого відноситься рейковий транспорт, на місто - вібрації. Джерелами вібрації в житлових і суспільних будинках, крім інших причин, є транспортні засоби (метрополітен дрібного закладення, важкі вантажні автомобілі, залізничні потяги, трамваї), що створюють при роботі великі динамічні навантаження, що викликають

поширення вібрації в ґрунті і будівельних конструкціях будинків. Ці вібрації часто є також причиною виникнення шуму в приміщеннях будинків. Дослідження показали, що коливання в міру видалення на різну відстань від метрополітену загасають, однак це процес немонотонний, він залежить від складених ланок на шляху поширення вібрації: рейка - стіна тунелю - ґрунт - фундамент будинку - будівельні конструкції. У тих випадках, коли будинку розташовуються в безпосередній близькості від рейкової дороги, вібрації в них можуть перевищувати гранично-припустимі значення, встановлені Санітарними нормами, у 10 разів (на 20 дБ).

Протягом кількох років проводиться робота зі створення антишумових і антивібраційних прокладок під рейкові шляхи. Проблема захисту будинків від вібрацій досить складна і здебільшого носить науково-технічний характер. Багато задач по поширенню хвиль не мають простих рішень і в основному досліджуються на чисельних моделях, що не завжди відбивають реальні властивості ґрунтових середовищ і будівельних конструкцій. Тому в більшості випадків мова йде про прогностичну оцінку вібрацій і якісне дослідження хвильових процесів.

Збереження чистоти навколишнього середовища завжди було одним з пріоритетів Укрзалізниці при організації перевезень. Маючи на меті зменшення шкідливого впливу залізничного транспорту на довкілля, забезпечення екологічної безпеки на транспорті та раціонального використання природних ресурсів, залізничні підприємства щорічно розробляють та здійснюють цілу низку заходів, що мають природоохоронний ефект. Зокрема, такі заходи містяться у „Плані реалізації на транспортно-дорожньому комплексі Основних напрямків державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки на 2006-2010 роки”, що затверджений наказом Міністерства транспорту України.

Щодо охорони атмосферного повітря, у 2003-2004 роках спільними зусиллями всіх шести залізниць України створені пункти екологічного контролю тепловозних дизелів. У 2002 році на Донецькій залізниці було проведено реконструкцію та газифікацію котелень. Такі самі роботи проводилися на Придніпровській залізниці у 2002-2004 роках. На даний момент продовжується газифікація котелень Львівської, Одеської, Південної та Південно-Західної залізниць.

4. Повітряний і космічний транспорт

Шум створюють авіаційні двигуни повітряних суден, допоміжні силові установки літаків, спецавтотранспорт різного призначення, автомобілі з тепловими та вітровими установками, зроблені на базі відпрацьованих льотний ресурс авіадвигунів, обладнання стаціонарних об'єктів, на яких проводиться технічне обслуговування та ремонт літальних апаратів. Рівні шуму досягають на перонах аеропортів 100 дБ, у приміщеннях диспетчерських служб від зовнішніх джерел - 90-95 дБ, всередині будівель аеровокзалів - 75 дБ.

Крім шумового впливу, авіація призводить до електромагнітного забруднення середовища. Його викликає радіолокаційна та радіонавігаційна техніка аеропортів і літальних апаратів, необхідна для спостереження за польотами літаків і метеообстановки. Радіолокаційні засоби випромінюють в навколишнє середовище потоки електромагнітної енергії. Вони можуть створювати електромагнітні поля великої напруги, що представляють реальну загрозу для людей.

Забруднення біосфери продуктами згоряння авіатоплів - ще один аспект впливу повітряного транспорту на екологічну ситуацію, однак авіація має ряд відмінних рис у порівнянні іншими видами транспорту:

- використання, в основному, газотурбінних двигунів обумовлює інший характер протікають у них процесів і структуру викидів відпрацьованих газів;
- застосування як паливо газу призводить до зміни компонентів забруднюючих речовин;
- польоти літаків на великих висотах і з високими швидкостями призводять до розсіювання продуктів згоряння у верхніх шарах атмосфери і на великих територіях, що знижує ступінь їх впливу на живі організми.

На відпрацьовані гази авіаційних двигунів припадає 75% всіх викидів цивільної авіації, що включають також атмосферні викиди спецавтотранспорту та стаціонарних джерел.

Повітряний транспорт - наймолодший і найбільш швидкісний, однак поки що дорогий. Поряд з перевезеннями вантажів, пошти й пасажирів він здійснює санітарні перевезення, а також аерофотозйомки, хімічну обробку посівів та боротьбу з лісовими пожежами.

Найбільші авіапорти України - Бориспіль (Київ), Харків, Донецьк, Дніпропетровськ, Одеса, Вінниця, Львів, Луганськ, Запоріжжя, Сімферополь, Чернівці, Херсон, Миколаїв, Івано-Франківськ.

У післявоєнні роки збудовано нові аеровокзали в Харкові, Києві, Львові, Сімферополі, Дніпропетровську, Донецьку, Миколаєві, Одесі, Вінниці, Івано-Франківську, Полтаві, Чернігові, Кіровограді, Тернополі.

Для повітряних перевезень України характерна велика, порівняно з іншими видами транспорту, сезонна нерівномірність: їхній обсяг зростає, починаючи з квітня й до серпня включно. Середня відстань авіаперевезень перевищує 1 тис. км.

Нині у сфері авіаційного транспорту України 97 реєстрових авіакомпаній, які мають сертифікат експлуатанта, 51 з них має право перевозити пасажирів. З 1992 р. Україна входить до Міжнародної організації цивільної авіації, має договори з 46 країнами світу, 45 зарубіжних компаній здійснюють 160 рейсів за тиждень. Українські літаки підтримують постійний зв'язок з 45 країнами світу.

Технічно поновити повітряний флот передбачається за рахунок літаків Ту-204, Ту-154 М, В, Як-42, Іл-114, літаків Boeing та Aerobus. Особливі сподівання пов'язані із створенням вітчизняного аеробуса Ан-218, який за основними параметрами наближається до найкращих західних зразків авіатехніки.

Якість літака й ефективність його використання як транспортного засобу визначаються його льотно-технічними характеристиками, надійністю, терміном служби й безпекою застосування. Останні три показники оцінки якості не

відрізняють літак від інших видів транспорту, відносно ж літних характеристик є свої особливості.

До літних характеристик звичайно відносять швидкість, дальність, висоту, швидкопідйомність, маневреність, злітно-посадочні характеристики й вантажопідйомність.

Для літаків різного призначення ці характеристики нерівнозначні за своїм значенням і можна для кожного з них указати основні льотні характеристики, що забезпечують найбільшу ефективність його застосування, тобто виконання якнайкраще поставлених перед ним завдань.

Для пасажирського й транспортних літаків найбільше значення мають вантажопідйомність, дальність польоту й злітно-посадочні характеристики, що дозволяють використати їх на існуючих аеродромах.

Приведемо загальноприйняті в технічній літературі визначення для льотних характеристик літака.

Максимальна швидкість польоту - швидкість сталого горизонтального польоту при використанні повної потужності або тяги силової установки. Швидкість є одним з основних показників, що характеризують якість літака.

Дальність польоту - найбільша відстань, що літак може пролетіти по прямій без поповнення запасу палива. Якщо поле відбувається з поверненням літака на аеродром відправлення, то під дальністю польоту розуміють радіус його дії, рівний 0,5 дальності.

Дальність польоту істотно залежить від висоти й швидкості польоту.

Стеля літака - це гранична висота, на яку літак може здійнятися й на якій він може ще робити горизонтальний політ, але не здатний набирати висоту (вертикальна швидкість дорівнює нулю). Ця висота називається теоретичною стелею, тому що практично її не можна використати. На відміну від теоретичної практична стеля - це висота, на якій літак ще володіє деякою умовно прийнятою вертикальною швидкістю для набору висоти. Для поршневих літаків прийнято, що така швидкість повинна бути не більше 0,5 м/сек, для реактивних 5 м/сек. Існує поняття динамічної стелі, під яким розуміють висоту, що досягається літаком не тільки за рахунок повної потужності або тяги двигунів, але й за рахунок запасу кінетичної енергії, що здобуває літаком при розгоні до набору висоти. Динамічна стеля - висота істотно більша, ніж теоретична стеля літака.

Швидкопідйомність - час набору літаком заданої висоти. Вона залежить від величини вертикальної швидкості підйому.

Маневреність - здатність літака в польоті виконувати той або інший маневр (розворот на 90° й 180° , розгін до максимальної швидкості, віраж, спіраль, фігури вищого пілотажу й ін). Звичайно маневр характеризується часом його виконання, величиною перевантаження при зміні траєкторії й інших показників.

Злітно-посадочні характеристики - характеристики, що дозволяють визначати розміри й клас аеродромів, на яких може експлуатуватися літак. Це насамперед довжина розбігу при зльоті (від місця дачі повного газу двигунів до місця відриву коліс шасі від поверхні аеродрому) і довжина пробігу при посадці (від місця зіткнення коліс із поверхнею аеродрому до місця повної зупинки літака).

Крім цих даних, становлять інтерес величини швидкостей при зльоті, тобто при відриві коліс від аеродрому, - злітна швидкість і при посадці в момент зіткнення коліс із аеродромом - посадкова швидкість.

Вантажопідйомність - вага вантажів, у тому числі й пасажирів, перевезених на літаку, при виконанні того або іншого польоту при заданій польотній вазі й запасі палива. Іноді замість терміна вантажопідйомність користуються терміном корисне навантаження.

Розвиток авіаційної науки й техніки дозволили неухильно підвищувати швидкість, висоту й дальність польоту літака протягом всієї його історії. Підтвердженням цього положення є дані про досягнуті на літаках рекордах швидкості, висоти й дальності.

Незважаючи на те, що більшість таких рекордів були отримані на спеціальних літаках, досягнуті результати через короткий час ставали надбанням серійних літаків. У результаті рекорди стали як би віхами, що визначали шляхи розвитку літних характеристик на найближчий період часу.

У 1969 р. був зроблений випробувальний політ першого у світі надзвукового пасажирського літака Ту-144, максимальна швидкість якого більш ніж удвічі перевищує швидкість звуку.

Пасажирські й транспортні літаки з турбореактивними й турбогвинтовими двигунами, що обслуговують міжнародні лінії, літають на 10000 км і більше. Разом з тим ці літаки з 2-4-кратним поповненням запасів палива в польоті можуть вже облетіти земну кулю по екватору.

Завданням подальшого розвитку повітряного транспорту України є збільшення загального обсягу перевезень, спорудження нових та реконструкція ряду старих аеропортів та ін.