

ЗМІСТ

Вступ	3
Частина 1. Утилізація металевих автокомпонентів	5
Розділ 1 Міжнародний досвід організації системи утилізації автомобілів	
1.1 Нормативно-правова база системи авторециклінгу економічно розвинених країн	5
1.2 Реалізація системи авторециклінгу в країнах з розвиненим автомобілебудуванням	15
Контрольні запитання	20
Розділ 2 Специфічні особливості утилізації деталей ВЕА з чорних металів	
2.1 Стан проблеми утилізації ВЕА у світі.	21
2.2 Класифікація металевих відходів чорних металів та специфічні вимоги до їх переробки за різними технологіями	23
2.3 Типове обладнання та устаткування для підготовки металобрухту ВЕА до переплаву	27
2.4 Особливості утилізації брухту і відходів металів ВЕА за допомогою шредерів	31
2.5 Забезпечення безпеки життєдіяльності у процесі утилізації автолому	43
Контрольні запитання	45
Розділ 3 Особливості утилізації лому кольорових металів ВЕА	46
3.1 Еколого-економічна ефективність утилізації кольорових металів при авторециклінгу	46
3.2 Класифікація кольорових металів	50
3.3 Методи сепарації лому кольорових металів	52
3.4 Основні технологічні процеси сепарації лому кольорових металів авторециклінгу	65
3.5 Специфічні особливості вторинної переробки алюмінієвого лому ВЕА	68
3.6 Засоби утилізації каталітичних нейтралізаторів ВЕА	71
Контрольні запитання	78
Розділ 4 Утилізація відпрацьованих свинцевих акумуляторів	79
4.1 Законодавство ЄС про утилізацію АКБ	77
4.2 Аналіз світового досвіду стану проблеми утилізації АКБ в різних країнах	83
4.3 Еколого-економічне обґрунтування вторинної переробки АКБ	84
4.4 Головні етапи технологічного процесу вторинної переробки АКБ	87
4.5 Класифікація методів переробки вторинного свинцю АКБ	92
4.6 Утилізація відпрацьованого електроліту	100
4.7 Утилізація органічної фракції відпрацьованих АКБ	102
4.8 Український досвід утилізації АКБ	103
Контрольні запитання	106
	108

Частина 2. Утилізація неметалевих автокомпонентів	108
Розділ 5. Вторинна переробка відпрацьованих мастильних матеріалів	
5.1 Стан проблеми утилізації відпрацьованих мастил в світі і Україні	108
5.2 Нормативно-законодавча база в сфері поводження з відпрацьованими мастильними матеріалами	110
5.3 Способи вторинної переробки відпрацьованих мастильних матеріалів	113
Контрольні запитання	126
Розділ 6 Утилізація автомобільних полімерів в процесах рециклінгу	128
6.1 Вимоги міжнародних стандартів до застосування пластмас у автомобілях та їх маркування	128
6.2 Види та типи пластмасових деталей автомобілів	137
6.3 Особливості технологічних процесів спалювання пластмас	141
6.4 Технологічні схеми переробки термопластичних полімерів	143
6.5 Технологічні схеми переробки термореактивних полімерів	150
Контрольні запитання	154
Розділ 7. МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ	156
7.1 Сучасний стан проблеми утилізації зношених шин в ЄС та в світі.	156
7.2 Структура національної системи рециклінгу шин в розвинених країнах	160
7.3 Особливості конструкції шин, що впливають на вибір технології утилізації шин	164
7.4 Міжнародний досвід утилізації зношених шин методом спалювання.	167
7.5 Основи механічного подрібнення шин за нормальних температур	173
7.6 Механічне подрібнення автопокришок за низьких температур.	178
7.7 Характеристика технологій утилізації зношених шин методом піролізу	182
7.8 Вплив розмірів гумової крихти на області її практичного використання	187
7.9 Застосування гумової крихти у дорожньо-будівельній галузі	192
7.10 Оцінка можливості застосування гумової крихти для отримання гумового асфальту	196
7.11. Використання зношених шин для зниження шуму на автомобільних дорогах.	204
Контрольні запитання	212
Література	214

ВСТУП

Автомобіль є невід'ємною складовою існування сучасної людини, але він надає значний екологічний вплив на людство та довкілля. Чинників екологічної дії автомобілів на оточуюче середовище і організм людини надзвичайно багато на всіх етапах повного життєвого циклу - при виробництві, експлуатації і утилізації. При порівняльному аналізі чинників екологічної безпеки автомобілів все частіше враховують всі стадії повного життєвого циклу. Для таких оцінок розроблені методи, методика і комп'ютерні програми. Негативну екологічну дію надає не лише автомобіль сам по собі, але і вся супутня інфраструктура його виробництва і обслуговування. Тому необхідно розглядати і детально аналізувати дію на довкілля всього комплексу автомобілебудівних компаній, транспортних підприємств, центрів ремонту і техобслуговування автомобілів, мережі автомобільних доріг і ін.

Щорік звалища всього світу поповнюються приблизно 10 млн. т. відходів від автомобілів, що вийшли з експлуатації (ВЕА). Але згідно світовій статистиці, автомобільні відходи складають лише близько 2 % від загальної кількості всіх відходів. Майже стільки ж відходів утворюється в результаті ремонту і технічного обслуговування автомобілів. Тому у всьому світі переробка вторинної сировини є одним з самих важливих і перспективних напрямків сталого розвитку суспільства.

В усіх розвинених країнах світу питанню переробки вторинної сировини і різних видів виробничих відходів приділяється велика увага, оскільки це дозволяє вирішити ряд найважливіших технологічних, економічних та екологічних завдань: повернути у сферу виробничої діяльності цінні та дефіцитні матеріали; знизити енергетичні витрати та потребу у воді для виробництва нової продукції, запобігти або істотно скоротити потрапляння токсичних продуктів у природне середовище.

В даний час екологічна безпека по повному життєвому циклу є одним з основних показників, який визначає якість і конкурентоспроможність автомобілів на сучасних світових ринках.

Утилізація автомобілів, які вийшли з експлуатації, вимагає розвитку інфраструктури і законодавчої бази для регламентації взаємодії всіх учасників процесу. Розвиток автомобільної галузі привів людство до прийняття цілого ряду директив, законів та нормативів. У розвинених країнах сформувалася всеохоплююча багаторівнева система ідентифікації та паспортизації автомобільних компонентів, тестування, сертифікації та ухвалення транспортних засобів з позиції їх екологічної безпеки. Жоден продукт масового виробництва не регламентується при його виробництві такою кількістю законів, норм і вимог, не характеризується такою підвищеною увагою при його експлуатації, і не утилізується з такою організованістю і ретельністю, як автомобіль.

Провідні промислові країни створюють усе більш жорсткі вимоги до виробників продукції з метою мінімізації негативної дії на природу впродовж повного життєвого циклу автомобілю. Автомобілебудівні корпорації зобов'язані враховувати питання захисту довкілля і забезпечення екологічної безпеки автомобілів ще на стадії проектування нових моделей. Для цього проводиться інвентаризація всіх енергетичних і матеріальних ресурсів, прямих і непрямих чинників дії на довкілля впродовж усіх стадій його життєвого циклу.

Автотранспортний засіб, що вийшов з експлуатації, в кінці терміну служби має ту ж масу і майже той же склад компонентів і матеріалів, як і новий автомобіль і тому являється джерелом цінної вторинної сировини для виробництва чорних, кольорових металів, гумовотехнічних виробів та пластмас.

Найбільші труднощі для утилізації представляють неметалеві автомобільні компоненти. Це вироби з пластмаси, гуми, скла, клейові матеріали. Виробництво пластмас на сучасному етапі розвитку зростає в середньому на 5 – 6 % щорічно і у 2020 р. досягло 265 млн. т. Більше 65 % попиту припадає на поліолефіни. В останні десять років найвищими темпами збільшувалося споживання поліетилентерефталату (ПЕТ), майже на 7 % в рік і поліолефінів (більш, ніж на 4 % в рік). Середньорічні темпи зростання попиту на полівінілхлорид (ПВХ) були на рівні 3 %. Однак, відбувається витіснення полістиролу (ПС) матеріалами з поліпропілену і ПЕТ, через потенційну шкоду полістирольної упаковки для здоров'я і недостатньою пожежною небезпекою теплоізоляційних матеріалів з нього. Постійно зростає відсоток пластмас у загальній масі автомобілю. Для покращення процесів утилізації пластмасових деталей автомобілів застосуються міжнародні системи їх маркування та ідентифікації.

Найбільші організаційні проблеми викликають перші кроки на шляху утилізації автомобілів: оформлення документації, передача ВЕА в центри утилізації, збір, транспортування, проведення екологічно безпечного демонтажу, злив експлуатаційних рідин. Стандартна процедура системи авторециклінгу старих автомобілів в Європі - це їх збір з видачою останньому власникові автомобіля сертифікату об утилізації, злив всіх експлуатаційних рідин, демонтаж екологічно небезпечних компонентів. Також проводиться демонтаж комплектуючих, які можна використати для продажу, як запчастини. Після демонтажу компонентів залишки від ВЕА зазвичай прямують на шредерний завод. З 2015 року у країнах ЄС виробляються автомобілі при утилізації яких на звалища будуть поступати тільки 5 % від їх маси. При такої організації авторециклінгу він стає прибутковою галуззю виробництва, яка забезпечує мільйони робочих місць у всьому світі.

Організація ефективної системи авторециклінгу в Україні забезпечить вирішення ряду найважливіших екологічних проблем і нові фінансові надходження до бюджету.

ЧАСТИНА 1. УТИЛІЗАЦІЯ МЕТАЛЕВИХ АВТОКОМПОНЕНТІВ

РОЗДІЛ 1. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

1.1. Основні терміни та визначення. Нормативно-правова база системи авторециклінгу економічно розвинених країн

Регенерація – повернення відпрацьованим продуктам вихідних якостей, наприклад, відновлення властивостей відпрацьованої формувальної суміші в ливарному виробництві, очищення відпрацьованого мастила, перетворення зношених гумових виробів до пластичного стану

Коефіцієнт рециклінгу автотранспортних засобів – співвідношення у відсотках маси компонентів і матеріалів, що підлягають повторному використанню і переробці (без урахування процесів використання відходів у якості палива), до маси нового автомобіля.

Коефіцієнт утилізації – співвідношення у відсотках маси компонентів і матеріалів, що підлягають утилізації (з урахуванням процесів використання відходів у якості енергетичної сировини), до маси нового автомобіля.

Скрап – відходи виробництва і брухт. Скрап поділяється на сталевий та чавунний.

Авторециклінгом називають діяльність з організації збору та переробці вторинної сировини автотранспортного комплексу, яка є одним з основних джерел заготовки лому.

Система авторециклінгу – система організації збору та переробки вторинної сировини автотранспортного комплексу.

Рециклінг – використання матеріалів відходів при виготовленні інших видів продукції ідентичної, або подібної природи.

Утилізація матеріалів - використання матеріалів відходів таким чином, що як первинна форма продукту, так і початкова структура матеріалу втрачаються. Але структура матеріалу залишається такою що він все ще може бути використаний різним чином, наприклад, вживання металевих відходів для виплавки чавуну, або сталі.

Утилізація енергії – використання енергії, що міститься в матеріалах відходів з, або без попередньої переробки.

Утилізація відходів більш широке поняття, ніж переробка, так як включає всі види їх використання, в тому числі в якості палива для отримання тепла та енергії, а також для поливу земель у сільському господарстві, закладки виробленого гірничого простору і т. ін.

Рециркуляція являє собою багаторазове використання відходів, а також води, повітря без очищення або після очищення для виробничих цілей.

Переробка відходів – технологічна операція, або сукупність технологічних операцій, в результаті яких з відходів виробляється один чи кілька видів товарної продукції.

Знешкодження відходів – технологічна операція, або сукупність операцій, в результаті яких первинна токсична речовина або група речовин перетворюються в нейтральні нетоксичні речовини та з'єднання, які не розпадаються. Централізована переробка відходів являє собою сукупність операцій по збору, транспортуванню і переробці відходів на спеціалізованій виробничій ділянці.

Рекуперация - повернення частини матеріалів або енергії для повторного використання у тому ж технологічному процесі.

Металобрухт – непридатні для прямого використання виробу або частини виробів, які за рішенням власника втратили експлуатаційну цінність внаслідок фізичного або морального зносу і містять у собі чорні або кольорові метали чи їх сплави, а також вироби з металу, що мають непоправний брак, залишки чорних і кольорових металів і їх сплавів;

В даний час в світі експлуатується більше ніж 1 млрд. автомобілів, а за прогнозами фахівців до 2035 року їх кількість досягне 3 млрд. одиниць. За міжнародними нормами допустимий термін експлуатації легкових автомобілів в середньому становить 10 років, після чого вони повинні спрямовуватися на переробку. Наприклад, середній вік автомобілів, які знімаються з обліку, в країнах Західної Європи становить 12-14 років, а в США і Японії він декілька менше. Отже, після закінчення експлуатації необхідно вжити заходів, щоб не допустити потрапляння мільйонів тон відходів автотранспорту на звалища. Кількість неметалевих відходів автомобільних матеріалів, яка утворюється щороку при виведенні автотранспортних засобів (АТЗ) з експлуатації представлено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Обсяги утворення неметалевих відходів автомобільних матеріалів

Тип автомобільних відходів	Щорічна середня кількість автомобільних відходів, млн. т / рік		
	ФРН	В країнах ЄС	В світі
Пластмаси	0,2	0,9	2,6
Шини	0,3	1,3	3,8
Інші неметалеві матеріали	0,4	1,7	4,4
Робочі рідини	0,07	0,3	0,8
Відходи, що утворюються при ремонті та технічному обслуговуванні АТЗ	0,3	1,5	4,0
Всього	1,27	5,7	15,6

У зношеному автомобілі містяться цінні матеріали, які були використані при його виготовленні: чорні, кольорові та дорогоцінні метали, пластмаси та полімерні вироби, скло і кераміка, деревина і картон, текстильні матеріали та

ін. Тому, автомобіль, який вийшов з експлуатації, повинен стати джерелом вторинних матеріальних ресурсів.

Конструкції сучасних автомобілів істотно відрізняються від транспортних засобів попередніх поколінь. Незважаючи на істотно більш високу технічну складність, їх набагато простіше розібрати та відокремити різні матеріали один від одного. Кількість типів використаних матеріалів теж істотно зменшилась. Наприклад, якщо раніше при виробництві однієї моделі використовувалася більше 20 різновидів пластику, то зараз це всього кілька видів, які в багатьох випадках допускають спільну переробку.

В економічно розвинених країнах розроблена і діє система державного регулювання політики з авторециклінгу, розвинена інфраструктура підприємств з переробки відходів автотранспорту, проводяться численні заходи і акції по освіті та залученню населення. Закон про авторециклінг прийнятий більш ніж в 50 країнах світу.

Утилізація середньостатистичного легкового автомобіля масою 1050 кг дозволяє заощадити 3300 кг природних матеріальних ресурсів, знизити витрату енергії на 56 000 МДж, зменшити викиди шкідливих речовин приблизно на 1950 кг. Еколого-економічний ефект від утилізації ВЕА можна представити наступним чином:

- зменшення забруднення навколишнього середовища (грунту, води, атмосферного повітря) продуктами деградації автомобілів;
- скорочення споживання матеріальних та енергетичних ресурсів;
- зменшення витрат на виробництво матеріалів за рахунок використання вторинних матеріальних ресурсів;
- скорочення навантаження на навколишнє середовище за рахунок зменшення видобутку природних ресурсів.

Витрати на переплавку металобрухту набагато менші, ніж на виплавку металу з руди. Використання 1 т підготовленого брухту чорних металів дозволяє економити понад 1,8 т руди, 0,5 т коксу, 45 кг флюсів, 100 м³ газу. При цьому економиться енергія, яка необхідна для виплавки металів з руди. За усередненими даними, при переплавці сталевого металобрухту потрібно тільки 25 % енергії, що витрачається на виплавку сталі з руди в домнах. Таким чином, при використанні металобрухту для виплавки металів значно знижується навантаження на навколишнє середовище.

Оцінка впливу автомобіля на навколишнє середовище проводиться за стандартом ISO 14040-14043. У країнах Європейського Союзу (ЄС) розроблено ряд директивних документів, які являються обов'язковими для виконання всіма країнами співтовариства. В них викладена стратегія утилізації ВЕА. Головні положення цієї стратегії такі:

- різке скорочення утворення не утилізованих відходів при завершенні життєвого циклу автомобіля;
- повторне використання деталей і автокомпонентів;
- виробництво зі зношених частин автомобіля вторинних матеріальних ресурсів;

- виробництво енергії шляхом спалювання відходів, що не підлягають рециклінгу.

Детальний виклад стратегії поводження з ВЕА в ЄС представлено в 24 Директивах. Розглянемо детальніше основні з цих документів.

Директива 2000/53/ЄС «Транспортні засоби, що вийшли з експлуатації» вступила в дію в липні 2007 р. Вона визначає вимоги щодо зменшення утворення відходів при виведенні автомобіля з експлуатації та встановлює відповідальність виробників автотранспортної техніки за її утилізацію.

Основні положення системи авторециклінгу країн ЄС, які викладено у Директиві 2000/53/ЄС:

- країни ЄС створюють у себе необхідну систему і відповідні структури по збору ВЕА, та використаних запчастин. Розробляють процедуру видачі сертифіката про утилізацію автомобіля для зняття його з обліку, і домагаються того, щоб виробники покривали всю, або більшу частину пов'язаних з цим витрат;

- країни ЄС забезпечують умови, щоб утилізацією ВЕА займалися тільки сертифіковані організації;

- країни ЄС домагаються, щоб на 1 січня 2006 р. коефіцієнт повторного використання та переробки компонентів і матеріалів, що містяться в одному ВЕА, становив 85 % від його маси, включаючи одержання теплової енергії за рахунок спалювання частини відходів, або 80 % від його маси без спалювання. Для автомобілів, випущених до 01.01.1980 р., цей коефіцієнт повинен бути не нижче 75 % зі спалюванням і 70 % без такого. Для автомобілів, які виготовлені з 1 січня 2015 року коефіцієнт утилізації повинен становити 95 % з урахуванням спалювання і 85 % – без спалювання. Планується при регенерації повертати в промисловість 98-100 % сталі, 98-100 % чавуну, 95 % алюмінію, 95 % свинцю, 60 % міді, і 5-10 % пластмас;

- країни ЄС забезпечують положення, при якому автовиробники застосовують стандартне кодування деталей і матеріалів на автомобілях з метою зручності їх розпізнавання і подальшої утилізації. Інформацію про такі матеріали і порядок їх демонтажу автовиробники зобов'язані надавати не пізніше, ніж через 6 місяців з моменту появи нових автомобілів на ринку;

- щоб зменшити забруднення навколишнього середовища, країни ЄС з 01.07.2003 р. не допускають до продажу автомобілі, при виготовленні яких були використані свинець, ртуть, кадмій і шестивалентний хром. Стимулюють виробників до виготовлення автомобілів з таких матеріалів, що підлягають рециклінгу;

- після утилізації автомобіля його власник отримує сертифікат знищення (Certificate of Destruction), який є умовою зняття автомобіля з обліку. Витрати на утилізацію покриваються компанією-виробником, або імпортером автомобіля за рахунок його продажної ціни.

Директива 2000/53/ЄС вимагає, щоб виробники автомобілів надавали підприємствам, які мають ліцензію з переробки, всю необхідну для цього інформацію, зокрема, про використані потенційно небезпечні матеріали. Крім

того, Директива вимагає, щоб інформація про утилізацію автомобілів була доступна споживачам.

Директива 2005/64/ЄС «Про схвалення типу автотранспортних засобів у частині придатності до утилізації, повторної переробки матеріалів та повторному використанню вузлів і деталей» вимагає від автовиробників з 15 грудня 2008 р. для утилізації ВЕА надавати такі документи:

- перелік всіх використаних у складі автомобіля матеріалів;
- підтвердження виконання норм по виключенню використання токсичних важких металів;
- підтвердження виконання стандарту про маркування виробів з полімерних матеріалів;
- технологію проведення утилізації автомобілів;
- докази контролю за використанням вторинних матеріальних ресурсів при виробництві автомобілів підприємствами, які виготовляють автомобільні деталі, вузли та матеріали.

- розрахунок, згідно до стандарту ISO 22628, коефіцієнтів утилізації та рециклінгу матеріалів ВЕА. Вони рахуються у відсотках до маси автомобіля. Коефіцієнт утилізації автомобіля завжди більше, тому що в ньому враховується можливість енергетичної утилізації (тобто спалювання з використанням отриманого тепла).

Будь-який серійний європейський автомобіль теоретично має коефіцієнт рециклінгу більше 75 %, так як для всіх металів існують технології переробки. Однак, реальний коефіцієнт вторинної переробки залежить від багатьох факторів, які пов'язані з розвиненістю інфраструктури авторециклінгу в конкретній країні.

На базі цих директивних документів країни ЄС розробили національні нормативно-правові акти, а виробники автотранспортних засобів – стандарти підприємств. Автомобілі, що не відповідають вимогам директивних документів ЄС, не можуть продаватися в країнах співдружності. Контроль за виконанням директив здійснює Європейська комісія з охорони навколишнього середовища.

Директива 2003/128/ЄС «Про маркування пластмасових деталей автомобілів, що полегшує їх ідентифікацію і раціональну утилізацію». Детальніше зміст цієї директиви буде розглянуто у 2 частині у 6 розділі, який присвячено утилізації пластмасових деталей автомобілів.

Директива 2005/673/ЄС «Про заборону використання в автомобільних компонентах і матеріалах важких металів: свинцю, ртуті, кадмію, шестивалентного хрому». Особливо жорсткі вимоги в документі пред'являються до вмісту шестивалентного хрому. Ця директива допускає застосування шестивалентного хрому тільки для захисту від корозії і обмежує його загальний вміст до 2 г на машину. Для всіх інших цілей використання шестивалентного хрому не допускається. У Переліку винятків Директиви 2005\673\ЄС додається список матеріалів та деталей у яких допускається обмежене використання зазначених металів та обговорюються конкретні

умови їх застосування. Остаточна ця директива вступила в дію в липні 2007 року.

Директива 2009/33/ЄС «Про розвиток екологічно чистого та енергоефективного автомобільного транспорту» – сприяє придбання чистого і економічного автомобільного транспорту компаніями, підприємствами та водіями. Директива 2009/33/ЄС відноситься до органів державної влади та державних підприємств громадського транспорту. Директива засновує структуру підтримки і стимулювання ринку чистих транспортних засобів через державні закупівлі. У відношенні закупівель громадського транспорту директива встановлює такі вимоги:

1) державні органи та інші оператори повинні враховувати вплив транспорту в ході його експлуатації на викиди CO₂ та інших забруднюючих речовин і споживання енергії;

2) держави-члени зобов'язані забезпечувати, щоб при купівлі дорожнього транспорту сторони, що укладають контракти, враховували кількість енергії, яку застосовує транспортний засіб протягом життєвого циклу і його вплив на навколишнє середовище. З 4.02.2010 р. в документах при купівлі автомобільного транспорту повинні зазначатися:

- споживання енергії;
- виділення CO₂;
- виділення NO, CH і твердих частинок.

3) у Директиві встановлена методика розрахунку енергоспоживання, викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин протягом життєвого циклу транспортного засобу.

По оцінкам фахівців Євросоюзу, автомобільний транспорт є другим за значимістю джерелом парникових газів (після виробництва електроенергії). В структурі викидів CO₂ від транспорту основну роль грають викиди від легкових автомобілів і легких вантажних і пасажирських автомобілів масою до 3,5 т (43,3 %) і викиди від вантажного автотранспорту (22,2 %). У 1998 р. Європейська асоціація виробників автомобілів (АСЕА) узяла на себе зобов'язання понизити середнє значення викиду CO₂ при виробництві нових легкових автомобілів до 140 г/км до 2008 р. Аналогічні зобов'язання узяли на себе Японська (ЈАМА) і Корейська (КАМА) асоціації автовиробників.

З метою зниження викидів від автотранспорту в Європейському Союзі в 2009 р. була прийнята Директива № 443/2009, про обмеження викидів CO₂ від нових легкових автомобілів категорії М1. Вона ставить завдання досягти:

- до 2012 р. середні величини викидів CO₂ від нових легкових автомобілів на рівні - 120 г/км; - після 2020 р. - 95 г/км.

Єврокомісія запропонувала комбінований підхід для досягнення викиду 120 г/км: забезпечення зниженню викидів CO₂ до 130 г/км за рахунок вдосконалення технологій в автомобілебудуванні. Додаткове зниження викиду CO₂ на 10 г/км – за рахунок вдосконалення експлуатації і вживання палив з добавками етанолу. Спеціальні стимули передбачені для виробників автомобілів, що працюють на альтернативних паливах. Найважливішим