

# ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ, ЯКІ ВІДПРАЦЮВАЛИ СВІЙ СТРОК

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Розглянуто основні проблеми та шляхи утилізації автомобілів, які відпрацювали свій строк.*

**Ключові слова:** автомобіль, рециклінг, утилізація, система контролю, шредерна установка.

## *Abstract*

*The main problems and ways of worked cars recycling are considered.*

**Keywords:** car, recycling, utilization, system monitoring, shredder.

## Вступ

Останнім часом утилізації автомобілів, які відпрацювали свій строк, приділяється особлива увага, що пояснюється її актуальністю на сьогоднішній день. Утилізація автомобілів має певні вимоги і положення, значна частина яких поширюється на виробників автомобілів. Зокрема, виробники повинні виконувати встановлені обмеження щодо використання шкідливих речовин, а також надавати спеціальні каталоги з рециклінгу, керівництва зі зливання технічних рідин і демонтажу компонентів автомобілів, які відпрацювали свій строк. Крім того, з 15 грудня 2008 року в ЄС діє вимога, згідно з якою при схваленні нового типу автомобіля його виробник повинен довести, що утилізації в автомобілі підлягає не менше 95% маси, а коефіцієнт вторинної переробки – мінімум 85%. Сьогодні ж в Україні підлягає утилізації вже понад 1 млн. автомобілів, не придатних для експлуатації. Впровадження концепції утилізації таких автомобілів дасть можливість переробити їх, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Крім цього, це буде сприяти оновленню застарілого парку автомобілів і суттєво знизить викиди шкідливих речовин в атмосферу [1-3].

Зазначимо, що автотранспортна техніка, яка вийшла з експлуатації, є значною загрозою для навколишнього середовища через її велику кількість, значну масу і наявність в ній токсичних речовин, що чинять негативний вплив, як на здоров'я людей, так і на навколишні екосистеми. Відходи, які утворюються при утилізації автотранспортної техніки, характеризуються великою неоднорідністю за складом і динамікою утворення, всі вони при неправильному поводженні завдають значної шкоди навколишньому середовищу. Автомобілі, які відпрацювали свій строк, містять велику кількість наступних елементів, що негативно впливають на навколишнє середовище: елементи, що містять свинець; відпрацьовані мастила і забруднене паливо; технічні рідини; пластмаси і т. д. Ці елементи впливають на такі компоненти навколишнього середовища як земельні і водні ресурси, атмосферу. Повноцінна утилізація, техніки, яка відпрацювала свій строк, та її компонентів, пов'язана з розробкою технологій, що дозволяють добитися максимально можливого рівня повторного використання ресурсів [4-5].

Мета роботи полягає в дослідженні раціональних шляхів утилізації автомобілів, які відпрацювали свій строк.

## Результати дослідження

Автомобілі, які призначені для утилізації, містять велику кількість відходів. Щорічна середня кількість автомобільних відходів в світових масштабах наведена в таблиці 1. Середні значення віку та пробігу автомобілів, які відслужили свій строк, в кожній країні свої.

Все залежить від таких економічних показників, як середній валовий дохід на душу населення і кількість автомобілів на тисячу жителів, а також політики держави в даній області.

Наприклад, середній вік автомобілів, які знімаються з обліку, у країнах Західної Європи становить 12 – 14 років, а в США і Японії він дещо менше. Тому що, наприклад, у США діє дуже жорстка і налагоджена система страхування: власнику автомобіля після серйозної аварії виплачується страховка, і власником такого автомобіля стає страхова компанія, яка, у разі труднощів з реалізацією, продає його недорого фірмі-утилізатору [2-4].

Таблиця 1 – Щорічна середня кількість автомобільних відходів

Вид відходів, млн. т/рік	В Західній Європі	В Німеччині	В світі
Пластмаси	2,6	0,2	3,8
Шини	0,3	0,1	1,3
Інші неметалеві матеріали	1,7	0,4	4,4
Робочі рідини	0,07	0,3	0,8
Матеріали, які одержані при ремонті і технічному обслуговуванню АТЗ	1,5	0,3	4,0
Всього	5,7	1,27	15,6

Наприклад, в США щорічно на утилізацію поступає біля 14 – 15 млн. легкових автомобілів, загальна маса яких складає 20 млн т. Їх переробляють понад 200 підприємств, оснащених шредерними установками різної продуктивності. На ці підприємства працюють більше 10 тис. малих підприємств, що займаються збиранням і демонтажем автомобілів, які відпрацювали свій строк. Щорічний обсяг виробництва оцінюється в 4 млрд. дол. Сумарний коефіцієнт утилізації старих автомобілів становить у середньому 82 – 83 %, а коефіцієнт рециклінгу чорних і кольорових металів близький до 100 %.

Приблизно стільки ж автомобілів, що відпрацювали свій термін, щорічно надходять на утилізацію і в Європі. У Франції їх збір і демонтаж здійснюють близько 3 тис. операторів, а подрібнення і сепарацію – 40 шредерних заводів, у Німеччині діють 5 тис. підприємств зі збору автомобілів, які відпрацювали свій строк, і 47 шредерних заводів; 37 шредерів є і в Англії. Крім того, у країнах Західної Європи, значно активніше, ніж у США розвивають і експорт старих автомобілів: за даними АСЕА (European Automobile Manufacturers Association – Європейська асоціація автомобільних виробників), у 2004 р. в 15 країнах ЄС було знято з реєстрації 11,5 млн. старих автомобілів, а на утилізацію надійшли лише 7,8 млн., тобто 68 %. Причому найнижчі цифри припадають на Німеччину, Італію, Австрію, Португалію. Враховуючи, що у всіх країнах ЄС діє дуже чітка і жорстка система контролю за утилізацією автомобілів, які відпрацювали свій строк, просто неможливо де-небудь викинути (залишити) автомобіль, можна зробити висновок, що в 2004 р. до 3,8 млн. старих автомобілів надійшли в Східну Європу, Україну та інші країни, знявши частину екологічних проблем з розвинених країн Європи.

Що стосується процедури організації системи утилізації автомобілів, які відпрацювали свій термін, у країнах ЄС, то вона стандартна [2-3]:

- збір таких автомобілів з видачею їх власникам сертифіката про утилізацію;
  - зливання всіх експлуатаційних рідин;
  - демонтаж екологічно небезпечних компонентів (їх перелік встановлений Директивами ЄС), а також комплектуючих, які можна використовувати для продажу запасних частин;
  - передача "залишків" автомобіля на шредерну установку.
- Підприємства, що здійснюють демонтаж автомобілів, повинні мати:
- спеціальні ліцензії та обладнання;
  - водонепроникні майданчики з резервуарами для роздільного збору та зберігання всіх зливних рідин;
  - відстійники й очисні споруди;
  - пристрої для обробки та очищення води у відповідності з санітарними нормами і нормами з захисту навколишнього середовища;
  - системи, що забезпечують пожежну безпеку місць зберігання використаних шин, полімерів та інших автомобільних компонентів.

Розглянемо детальніше спеціалізоване обладнання для утилізації автомобілів – це, насамперед, шредер (рис. 1), який являє собою велику установку. Загальна схема роботи шредерної установки виглядає наступним чином:

- підготовлений брухт (автомобілі, які відпрацювали свій строк) маніпулятором направляється в розривач, де відбувається розрив тонкостінного брухту на більш дрібні складові за допомогою зубчастих коліс, які обертаються в протилежні боки;
- сталеві молоти дроблять метал на ще більш дрібні частини;
- залишки проходять через сепаратори – пневматичний, вібраційний і електромагнітний;
- проводиться візуальний контроль подрібнених залишків.

В результаті утворюються три групи матеріалів – сталь і чавун, кольорові метали і сміття – пластик і текстиль.



Рисунок 1 – Шредерна установка (схема роботи та зовнішній вигляд)

Наприклад, у країнах ЄС на кінець 2010 року працювало 313 шредерних заводів. Середня вартість одного шредера - \$ 20 млн.

За даними концерну Volkswagen AG, маса середньостатистичного легкового автомобіля 1200 кг. З них – 200 кг це частка чавуну, 170 кг – легкосплавні елементи і кольорові метали, 90 кг – гума, 50 кг – скло, 25 кг – фарба, 65 кг – «другорядні» матеріали. Переважає сталь, а її в автомобілі близько половини [2-3]. При утилізації досить складними матеріалами були і залишаються пластики. Їх частка зростає з кожним роком, збільшившись за останні десятиліття в 7 разів. Складність в тому, що на відміну від сталі в кожній машині застосовують до декількох десятків типів пластмас п'яти основних груп, в яких є полікарбонати, поліпропілени і поліаміди. Після непростого сортування кожен вид вимагає свого підходу до переробки. Але й металеві деталі не так легко використовувати повторно. Для вирішення проблеми великі автомобільні фірми будують спеціальні заводи, адже процес рециклінгу – по суті те ж збирання, але в зворотному порядку. Спочатку автомобіль потрапляє в цех первинної розборки, де з нього на віброустановках видаляють залишки палива, мастила, гальмівної і охолоджуючої рідин (близько 20 л). Далі знімають шини, багато фірм використовують відпрацьовані покришки для виробництва нових. З 1 т. гумового брухту можливо отримати близько 400 л нафти, а вивільнені при цьому 135 л газу разом з відпрацьованими рідинами можна відправити на топку в теплову електричну станцію. Позитивним побічним ефектом можна вважати і 140 кг сталевого дроту, що отримується при переробці 1 т. старих шин.

Основні етапи рециклінгу автомобілів:

- 1) демонтаж (з автомобіля знімають і сортують все, що підлягає утилізації);
- 2) переробка остова кузова на шредерній установці;
- 3) сепарація (з 300 кг неоднорідної маси матеріалів слід виділити пластик, скло, метал і гуму);
- 4) виготовлення нових матеріалів, деталей, вузлів і самого автомобіля в цілому.

### Висновки

Основна проблема утилізації полягає в організації початкових ланок в ланцюжку утилізації автомобілів, які відпрацювали свій строк, в тому числі його транспортування, приймання, екологічно безпечний демонтаж. У багатьох країнах фінансову дотацію та податкові пільги для організації мережі центрів з приймання та утилізації старих автомобілів здійснюють федеральні, регіональні і муніципальні органи влади. Для прикладу у Нідерландах реалізована найбільш успішна система утилізації автомобілів. Середній коефіцієнт повторного використання тут досягає 90%. Працює 300 пунктів прийому та підприємств з розбирання, створено 12 шредерних заводів. Утилізаційний збір становить 45 євро і сплачується при постановці автомобіля на облік. При цьому, здаючи автомобіль в утиль, власник нічого не платить – розмір збору покриває автовиробник або дилер. Податок стягується при продажі нового автомобіля. При знятті автомобіля з реєстрації необхідно надати сертифікат про утилізацію, або про експорт. В іншому випадку власник автомобіля продовжує платити податок на автомобіль.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бобович Б. Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов : учебное пособие / Б. Б. Бобович. – М. : МГИУ, 2010. – 176 с.
2. Утилизация и рециклінг автомобилей – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://privetstudent.com/referaty/referaty-po-ekologii/1433-utilizaciya-i-recikling-avtomobiley.html> (дата звернення 08.02.16). – Назва з екрана.
3. Системы утилизации легковых автомобилей – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://www.avtomash.ru/guravto/2007/20070703.htm> (дата звернення 08.02.16). – Назва з екрана.
4. Кужель В. П. Екологія та ресурсозбереження на автомобільному транспорті / В. П. Кужель, С. М. Севостьянов. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 105 с.
5. Кужель В. П. Наслідки шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище / В. П. Кужель, О. Ф. Ковальов // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 19–21 жовтня, 2015 р.: Збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С. 130 – 132.

**Кужель Володимир Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuzhel-2004@rambler.ru

**Калашнюк Юрій Васильович** – студент групи 1АТ-15сп, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kalasnjuk@rambler.ru

**Kuzhel Volodimir P.**, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: kuzhel-2004@rambler.ru

**Kalashniuk Yurii V.** – student of 1АТ-15сп, Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kalasnjuk@rambler.ru