

бы), обеспечивают жизнедеятельность банков и предприятий в их взаимодействии с точки зрения информационного, методического и кадрового обеспечения. На территории Республики Казахстан с 2004 г. функционирует ТОО "Первое кредитное бюро", обеспечивающее повышение уровня осведомленности банков о потенциальных заемщиках и дающее возможность более надежной оценки кредитоспособности. Однако участие самих банков в кредитном бюро сопряжено с вопросом разглашения информации, которая составляет коммерческую тайну, и поэтому многие крупные банки, не желая раскрывать информацию о своих клиентах, а также опасаясь утраты конкурентных преимуществ (ведь бюро аккумулирует и позитивные сведения) предпочитают создавать свои собственные кредитные бюро. Так, в Казахстане в 2007 г. зарегистрировано региональное кредитное бюро ТОО "Ренессанс. О" в г. Кокшетау. На сегодняшний день вопрос о разглашении сведений, составляющих коммерческую тайну решен через уведомление предприятия о возможности передачи сведений о них в кредитное бюро.

Однако, на наш взгляд, децентрализация кредитных историй заемщиков, путем создания локальных кредитных бюро противоречит самой идее создания масштабной системы сбора информации с целью минимизации кредитных рисков, что снижает эффективность функционирования системы в целом. В этой связи интересен опыт Германии, где деятельность институтов банковской инфраструктуры регламентируется не специальным законом о кредитном бюро, а отдельным и ранее существовавшим законом об охране информации, а также работой Ведомства по охране информации. Важной составляющей инфраструктуры взаимодействия в Казахстане является сеть консалтинговых фирм, включающая крупные многофункциональные, средние и мелкие консалтинговые организации и организации, оказывающие специальные технические услуги. Такие службы ориентированы на решение вопросов информационной асимметрии на основе оказания взаимодействующим сторонам услуг по проектированию, когда консультант самостоятельно или совместно с заказчиком разработает конкретный проект и организует внедрение на предприятии; обучению, при котором консультант проводит специальное обучение руководителей и специалистов предприятия по освоению нововведений и управлению.

4. *Повышение инвестиционной привлекательности отраслей реального сектора экономики* – это направление предполагает отраслевую диверсификацию отечественной экономики на основе преодоления ее сырьевой ориентации, поскольку спрос на кредиты в Казахстане в значительной степени сконцентрирован в отечественных средних и мелких компаниях, работаю-

щих в несырьевых отраслях. Такая концентрация может обусловить повышение кредитного риска банков и соответственно рисков взаимодействия. В настоящее время продажа сырья и продукции первых переделов составляет 90% экспорта республики. Данное обстоятельство ставит экономику в сильную зависимость от изменения мировых цен на сырьевые ресурсы, и страна будет испытывать серьезные финансовые трудности из-за сокращения экспортной выручки, снижения темпов роста ВВП и доходов государственного бюджета. Наряду с этим в последние годы выбытие производственных мощностей превышало ввод. Коэффициенты обновления основных фондов сократились почти в два раза, средний фактический износ основных фондов в отраслях, не связанных с добычей нефти и производством металлов достиг уровня 45-62%. Только 16-17% используемых в отрасли машин и видов оборудования отвечает мировым достижениям [3]. По мнению рейтингового агентства "Standard & Poor's" [4], отношение вероятной величины валовых проблемных активов (ВПА) (показателя, отражающего относительную величину экономического риска) к сумме внутренних кредитов частному сектору и государственным нефинансовым организациям, для Казахстана оценивается в 35-50%. По данному показателю его можно сравнить с такими странами с относительно высоким уровнем экономического риска, как Турция и Таиланд. Столь высокий уровень ВПА объясняется концентрацией деловой активности в отраслях, связанных с добычей и экспортом минерального сырья, значительным неравенством в развитии регионов, непрозрачной структурой собственности и хозяйственных связей между компаниями.

Таким образом, результаты анализа предпосылок формирования системы риск-менеджмента во взаимодействии банковского и реального секторов экономики Казахстана, учитывающей возможные направления совершенствования, свидетельствуют о сложности поставленной задачи, которая должна решаться комплексно, одновременно по нескольким направлениям и реализовываться в рамках общей макроэкономической политики государства.

1. Султанова З. Формирование процентной политики коммерческих банков Казахстана / Султанова З.// Информационно – аналитический журнал Саясат Policy. – 2007. - № 8. – С. – 23-25.
2. Целищев И. Японская модель роста: сбережения, кредитование, инвестирование [Электронный ресурс] / Целищев И. Режим доступа: www.ebiblioteka.ru.
3. Кучукова Н. Финансовое обеспечение индустриально-инновационного развития Казахстана – наша страна имеет хорошие фундаментальные факторы для развития экономики и привлечения инвестиций [Электронный ресурс] / Кучукова Н. Режим доступа: www.kazpravda.kz.
4. Standard&Poor's: Анализ рисков банковского сектора Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.standpr.ru

Надійшла до редколегії 25.06.12

УДК 330.131.5:628.544(4.037)

Ю. Нікітченко, ас. (КНУ імені Тараса Шевченка)

ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ АВТОМОБІЛЬНИХ ЗНОШЕНИХ ШИН

Проведено комплексну економіко-екологічну оцінку технологій переробки зношених шин, виявлено фактори, що впливають на розвиток системи ресурсорієнтованої їх переробки та управління вторинними ресурсами.

Ключові слова: зношені шини, механічне подрібнення, піроліз, економічна ефективність, відвернуті економіко-екологічні збитки.

Проведена комплексная экономико-экологическая оценка технологий переработки изношенных шин, выявлены факторы, влияющие на развитие системы их ресурсоориентированной переработки и управления вторичными ресурсами.

Ключевые слова: изношенные шины, механическое измельчение, пиролиз, экономическая эффективность, предотвращенный экономико-экологический ущерб.

Performed a complex economic and ecological evaluation of scrap tires treatment technologies and identified factors affecting the development of resource-oriented recycling of scrap tires and management by secondary resources.

Key words: scrap tires, mechanical grinding, pyrolysis, economic efficiency, prevented economic and ecological loss.

Протягом останніх десятиріч в Україні спостерігається прогресуюче накопичення зношених шин транс-

портних засобів, які осідають на полігонах, звалищах або неконтрольовано розсіюються у навколишньому

середовищі (НС). Розвиток транспортної інфраструктури, збільшення кількості автомобілів у приватному та державному секторах, а також значний розрив між акумулюванням шин як відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх утворення, утилізацію або переробку поглиблюють екологічну кризу і погіршують соціально-економічну ситуацію в країні.

Зношені шини класифікують як багатотоннажні небезпечні для природного середовища відходи. На відміну від багатьох видів залишків споживання навіть на післяексплуатаційному етапі шини зберігають досить високий рівень технологічних властивостей для переробки у вторинні енергетичні та матеріальні ресурси, тому переробка їх і подальше заміщення традиційних природних ресурсів одержаними продуктами слід розглядати як один із ключових пріоритетів реалізації ресурсозберігаючої політики в Україні шляхом комплексного освоєння їх вторинного матеріально-енергетичного потенціалу.

У світовій практиці переробка відходів у вторинні енергетичні та матеріальні ресурси (ВЕРП) визнана найбільш раціональним засобом розв'язання економіко-екологічних проблем накопичення відходів і забезпечення виробництва вторинною сировиною. Здебільшого вторинна сировина може бути більш доступною та дешевою альтернативою порівняно з традиційними природними ресурсами.

Економіко-екологічні переваги від утилізації шин значною мірою залежать від вибору технологічного обладнання для переробки відходів. Ринок технологій пропонує велике різноманіття виробничих комплексів на основі різних методів переробки, а кожний виробник позиціонує свої технології як найбезпечніші та найефективніші. Серед таких пропозицій дещо складно зорієнтуватися і зробити правильний вибір, особливо інвесторам, які не мають досвіду роботи в шинопереробній галузі. З огляду на це в статті розглянуто питання вибору технології для переробки відпрацьованих шин з урахуванням оцінки економічних переваг і рівня їх екологічності.

Щороку не менше ніж 10 млн тонн відпрацьованих шин потрапляють на світові звалища. При цьому кількість шин, що накопичилися без переробки за попередні десятиріччя, вже становить 60-80 мільйонів тонн. Найбільше шинних відходів утворюється у США – 16-18 млн шин та у Японії – 600-700 тис. шин щороку. У Європі лідерами визнані Великобританія – 400 тис. шин та Німеччина – 460-510 тис. шин [1].

За підрахунками Міністерства екології та природних ресурсів України щороку українські автовласники змінюють до 44 тис. тонн зношених шин новими. Наприклад, у 2011 р. – 43,5 тис. тонн [2]. Однак офіційна статистика охоплює тільки частину відпрацьованих шин, які потрапляють на звалища, решта – безконтрольно розсіюються у навколишньому середовищі. Нескладні арифметичні розрахунки на основі загальної кількості автомобілів, зареєстрованих в Україні, кількості шин, що імпортуються, та середнього терміну експлуатації шин показують, що офіційні дані про надходження відпрацьованих шин "підраховують" тільки 20% від фактичної кількості непридатних для експлуатації шин.

Шини як відходи, неконтрольоване накопичення яких небезпечно для навколишнього середовища, є "невичерпним" джерелом цінної сировини. Автомобільна шина – складна конструкція, виготовлена з використанням різних матеріалів, більшість з яких отримують на основі дефіцитних природних ресурсів, при цьому процес виготовлення шинної продукції є енергоємним і ресурсовитратним. Так, для виготовлення протекторів, боковин і бортів шини використовують спеціальні гумові

суміші з натурального та синтетичного каучуку. Каркас підсилюють за рахунок нейлонових, металевих та/чи кевларових кордів, внутрішню частину борту виготовляють із сталі [3]. Наприклад, для виготовлення легкової шини вагою до 10 кг виробник Гуд'єр (Goodyear) використовує: 30 видів синтетичних каучуків, 8 видів натуральних каучуків, 8 видів технічного вуглецю, металевий корд, корд із поліестеру та нейлону, міцний сталевий дрот для бортів, 40 видів хімічних речовин, а також віск, масла, пігменти, клеї та силікон. Загалом при виготовленні однієї шини для легкового автомобіля витрачають до 28 л нафти та 970 МДж енергії [4].

З огляду на склад шин економічно ефективна їх переробка сприятиме не тільки розв'язанню екологічних проблем, а й забезпечить високу рентабельність переробних виробництв, поліпшить умови життя населення, покращить здоров'я нації та рівень її працездатності. Знищення звалищ зношених шин звільнить для використання за призначенням великі площі займаних ними земель. Екологічна й економічна доцільність, необхідність вторинного та багаторазового використання природних ресурсів шляхом залучення їх у господарсько-виробничий обіг як вторинної сировини доведено багаторічною практикою багатьох розвинутих країн світу.

Для того, щоб зробити правильний вибір технології, необхідно добре розуміти не лише загальний принцип роботи технологічного комплексу, а й враховувати низку інших аспектів, серед яких визначальними є попит на вторинні ресурси і на продукцію, виготовлену з використанням вторинної сировини, у визначеному регіоні. Адаже різні технології утилізують шини як зі збереженням макромолекулярної структури гумового відходу, так і з глибокою необоротною зміною структури полімерів, що і визначає властивості вторинної сировини.

Аналіз вітчизняного й іноземного досвіду розвитку шинопереробної галузі свідчить, що кожний проект рециклінгу відпрацьованих шин має бути ретельно обґрунтованим на основі попередньої оцінки економіко-екологічних параметрів технологій, а також якісно-кількісних властивостей ВЕРП порівняно з аналогами природних ресурсів. Така комплексна оцінка може бути обґрунтована для фінансування проектів будівництва і запуску шинопереробних комплексів, а також визначення ринкової вартості та попиту на ВЕРП з урахуванням специфіки регіону.

Метою статті є комплексна економіко-екологічна оцінка методів переробки зношених шин з отриманням ресурсоцінних матеріалів та їх використання у народному господарстві, а також виявлення факторів, які впливають на становлення й розвиток системи ресурсоорієнтованої переробки зношених шин і управління одержаними вторинними ресурсами.

Існуючі технології переробки зношених шин реалізуються на основі трьох основних методів: подрібнення, термічної деструкції та спалювання, які різняться між собою не лише технологічним виконанням процесу, але і якісно-кількісними властивостями вторинної продукції [5].

У Західній Європі широко застосовують методи подрібнення з одержанням каучукової складової у вигляді гумової крихти з подальшим її використанням при виробництві регенератів, покривельних і гідроізоляційних виробів, добавок до нафтових бітумів або для асфальтового покриття доріг. При механічній переробці шин фізико-хімічний склад гуми майже не змінюється, найбільш повно зберігаючи властивості каучуку [8].

Не менш поширені особливо в Україні, методи другої групи – термічна деструкція – піроліз, термозрідження або крекінг. Для цієї технології потрібні високі температури, а сутність її полягає у термічній деструкції полімерів

з отриманням вуглеводневої сировини різної молекулярної маси. Наприклад, серед одержуваних продуктів високу цінність має піроконденсат – рідка фракція вуглеводнів, який використовують як замітник нафти або її похідних продуктів. Не менш перспективним вбачається застосування його як альтернативної сировини для синтезу сульфонатних поверхнево-активних речовин, які використовують у сферах нафтовидобутку або для очищення ґрунтів, забруднених нафтопродуктами [9].

Спалювання як метод утилізації зношених шин викликає великі побоювання та суперечки серед учених екологів. При виготовленні шин використовують багато хімічних сполук, серед яких є й потенційно небезпечні токсиканти та канцерогени, які під час спалювання потрапляють у димові гази, забруднюючи атмосферу. Надто небезпечним при спалюванні при температурі вище 850°C є утворення таких високотоксичних речовин як діоксини і фурани [10]. Застосування очисних систем димових газів потребує значних інвестицій, обсяг яких може перевищувати очікуваний прибуток від реалізації ВЕМР.

Таким чином, для проведення економіко-екологічної оцінки технологій переробки зношених

шин було обрано: технологію механічного подрібнення [6] і піролізу [7]. З огляду на низький рівень екологічності методу спалювання будь-які технології, реалізовані на його основі, не розглядали.

Аналіз економічних показників обраних технологій та рівня їх комерційної ефективності проведено на основі даних, зазначених виробниками [6,7], а також з використанням даних, одержаних розрахунковим методом. Розрахунки, наведені у таблицях, відображають об'єктивну порівняльну оцінку двох технологій переробки шин, використання яких має бути лише в межах мети статті.

Порівняльна якісна оцінка методів механічного подрібнення та піролізу за економічними показниками (загальні капіталовкладення, експлуатаційні витрати, прибутки від реалізації ВЕМР, рентабельність й окупність) показала, що реалізація проекту піролізу шин потребує менших капітальних витрат на організацію та запуск виробництва, а також передбачає значно нижчі поточні експлуатаційні витрати та коротший термін окупності капітальних інвестицій (табл. 1).

Таблиця 1. Економічні показники технологій подрібнення та піролізу зношених шин

Показник	Одиниця виміру	Механічне подрібнення [1]	Піроліз [2]
Виробнича потужність по сировині	кг/добу т/рік	2 100,00 693,00	3 000,00 (мах 9 000,00) 750,00
Вихід вторинної продукції	%	<ul style="list-style-type: none"> • гумова крихта – 60 • текстиль – 22 • металокард – 18 	<ul style="list-style-type: none"> • піроконденсат – 32 • твердий вуглецевий залишок – 40 • -металокард – 12 • -піролізний газ – 15
Загальні капітальні витрати на організацію виробництва	грн	5 651 330,00	1 200 000,00
Поточні витрати на забезпечення процесу	грн/місяць	597 959,00	38 923,60
Собівартість 1 т продукції	грн/т	451,00	574,45
Коефіцієнт глибини переробки шин	%	98 (~2% – технологічні втрати)	98 (~2% – технологічні втрати)
Термін окупності капітальних вкладень	років	2	0,7
Прибуток підприємства	грн/рік	2 751 306,95	514 965,50
Рентабельність	%	120,00	117,00

На відміну від здрібнювального комплексу піролізна установка легко модифікується доукомплектуванням додатковими реакторами (максимальна кількість – 9 шт.), що збільшує переробну здатність виробництва до 2 250,00 тонн на рік. Разом із шинами піролізний реактор переробляє відпрацьоване мастило, нафтошлами або полімеровмісні відходи. Диверсифікація сировини змінює фізико-хімічні властивості вихідної продукції, збільшуючи вихід легких вуглеводнів у складі піроконденсату [11]. Так, компанія [7] рекомендує водночас із гумою завантажувати в реактори відходи побутового пластику (ПЕТ пляшки) у кількості 20% від маси шин.

Одержані показники залежать від багатьох факторів, таких як організаційно-правова форма підприємства, доступ до джерел сировини, співробітництво з державними органами влади, транспортними організаціями, а також реалізація продуктів переробки шин з урахуванням попиту та переваг потенційних споживачів.

Слід зауважити, що додатковим джерелом фінансової підтримки шинпереробних підприємств (без урахування прибутків від реалізації ВЕМР) є:

- державна підтримка у вигляді бюджетного фінансування природоохоронних заходів із високим рівнем екологічної складової;
 - прибутки від приймання зношених шин на утилізацію (тобто споживач платить за їх переробку).
- За обмеженої фінансової підтримки з боку держави та відсутності звички у споживачів сплачувати за ути-

лізацію шин жодне альтернативне джерело надходження фінансів в Україні не спроможне забезпечити фінансову підтримку відходопреробних підприємств, тому технологічні комплекси з переробки відпрацьованих шин мають бути економічно ефективними, а доходи від реалізації вторинних енергетичних і матеріальних ресурсів мають покривати та/чи перевищувати експлуатаційні витрати.

Крім того, недосконала законодавча база, яка не передбачає чіткого визначення відповідальних за утилізацію і переробку зношених шин, суттєво гальмує розвиток шинопереробної галузі в Україні.

Одержані вторинні енергетичні та матеріальні ресурси використовують в різних галузях промисловості як аналоги багатьох дефіцитних природних ресурсів (табл.2). Наприклад, піроконденсат є заміником нафтопохідних продуктів, твердий вуглецевий залишок – сорбент або тверде паливо. Гумова крихта як аналог синтетичного каучуку теж не менш перспективна у застосуванні в промисловості. Товари на основі переробленої гуми користуються попитом споживачів у багатьох країнах світу, які вже давно оцінили високу якість такої продукції та її нижчу вартість. Перелік сфер застосування є неповним, учені різних країн продовжують досліджувати продукти переробки шин, відкриваючи нові перспективні напрями їх промислового застосування.

Таблиця 2. Вторинні енергетичні та матеріальні ресурси, отримувані за кожним із методів переробки шин

Показник	Одиниця виміру	Механічне подрібнення [1]	Піроліз [2]
ВЕМР, що отримують, у порівнянні з аналогом первинної сировини	-	Гумова крихта (аналог: синтетичний каучук) Металолом (легована сталь)	Піроконденсат (нафтопродукти) Твердий вуглецевий залишок (вугілля, вугільні сорбенти) Металолом (легована сталь) Піролізний газ (природний газ)
Ринкова вартість ВЕМР	грн/т	Гумова крихта – ~3 200,00 Металолом – 960,00	Піроконденсат – 2098,00 Твердий вуглецевий залишок – 689,00 Металолом – 960,00
Ринкова вартість природних аналогів	грн/т	Каучук синтетичний (ізопренів) – 16 955,00 Металевий корд – 4 124,00	Нафта – 6 439,50 Вугілля – 810,00 Металічний корд – 4 124,00
Потенційні сфери застосування ВЕМР	-	Шинна промисловість Будівництво Комунальне господарство Виробництво ГТВ	Нафтопереробна галузь Нафтохімічна галузь Паливн-енергетичний сектор

Крім економічної доцільності, яка значною мірою відображається через різницю ринкової вартості на первинні та вторинні ресурси (табл. 2.), використання ВЕМР дозволяє суттєво знизити негативний вплив на навколишнє середовище як за рахунок переробки відходів, так і за рахунок мінімізації впливу на етапах освоєння та видобутку природних ресурсів і їх переробки.

Для обґрунтованого вибору технології переробки зношених шин слід враховувати не лише економічні фактори виробництва, а й ступінь їх впливу на навколишнє середовище через показники екологічності матеріального виробництва, що характеризують рівень екологічності процесу. Екологічні та соціальні вигоди обраних технологій наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Соціальні та екологічні характеристики технологій переробки автомобільних зношених шин

Показник	Одиниця виміру	Механічне подрібнення	Піроліз
Чисельність зайнятого персоналу	осіб	16	14
Скорочення потрапляння шин у НС	т/рік	5 000,00	750,00 – 2 250,00
Наявність аспіраційних або захисних споруд	-	система очищення повітря	система очищення димових газів
Утворення вторинних відходів виробництва	% від загальної маси	ні	ні
Коефіцієнт безвідходності технології	%	98-99	98-99
Забруднення атмосфери	т/рік	SO _x – 0 NO _x – 0 Пил – 2x10 ⁻⁴	CO ₂ – 36,92 CO – 0,24 NO _x – 0,14 CH ₄ – 0,0009 N ₂ O – 0,0019* * джерело викидів – реактор
Забруднення ґрунтів і водойм	т/рік	у межах норми	у межах норми
Попереджений економічний збиток від забруднення НС	грн	2 334 245,00	1 598 325,00

Екологічна оцінка шинпереробних підприємств як потенційного джерела забруднення навколишнього середовища базується на аналізі їх впливу на такі складові біосфери як атмосфера, водні та земельні ресурси. Вплив на водні об'єкти та ґрунти мінімальний, адже кожна із розглянутих технологій не передбачає використання цих ресурсів для забезпечення технологічних процесів, тільки в межах адміністративно-побутових потреб. Аналіз впливу виробництв на атмосферне повітря базується на аналізі приземних концентрацій забруднюючих речовин за кратністю перевищення їх гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Під час механічного подрібнення шин може утворюватися пил як забруднювач повітря (на кожному етапі здригання сировини), проте його загальна кількість не перевищує граничнодопустимі концентрації у повітрі виробничих приміщень (ГДК для пилу становить 0,75 мг/м³). У процесі піролізу зношених шин вплив на атмосферне повітря здійснюється практично на всіх ділянках виробничого комплексу (біля реактора, через дихальні клапани резервуарів, зливні люки та ін.). Діоксид азоту, оксид вуглецю, метан, насичені вуглеводні, пил – основні забруднювальні речовини. Найбільший вплив на повітря можна спостерігати на відстанях, близьких до джерел викидів, проте на межі санітарно-захисної зони та за нею концентрація шкідливих речовин у атмосферному повітрі значно нижча ГДК. Застосування за-

хисних та аспіраційних споруд, належне їх обслуговування, зводить до мінімуму рівень забруднення.

Слід зазначити, що налагоджене функціонування обох технологій забезпечує досить вагомий внесок у збереження навколишнього середовища та попередження економіко-екологічних збитків внаслідок знищення або виснаження природних комплексів, нераціонального використання природних ресурсів, порушення екологічних зв'язків у середовищі існування живих організмів, у тому числі людини.

Отже, підсумовуючи результати дослідження, можна зробити певні висновки та пропозиції щодо розвитку шинпереробної галузі в Україні, а також вибору технології для утилізації зношених автомобільних шин:

1. Проблема утворення й накопичення зношених шин є важливою для всіх країн світу, в тому числі й для України. Інтенсивний розвиток транспортної інфраструктури та відсутність альтернативної заміни покриття будуть основними чинниками нагромадження шинних відходів у майбутньому.

2. Крім екологічної небезпеки при накопиченні гумових відходів, зношені шини містять у собі значний запас цінної вторинної сировини, повернення якої у виробництво є більш економічно вигіднішим та екологічно безпечнішим заходом, ніж неконтрольоване зберігання їх у навколишньому середовищі.

3. Аналіз доступних технологій вітчизняного й іноземного виробництва показав, що технології механічного

подрібнення та піролізу є найбільш ефективними за економіко-екологічними показниками. Порівнюючи ці дві технології, було зроблено висновок, що виробничий комплекс для здрібнення шин рекомендується впроваджувати на великих підприємствах і в тих регіонах, де річний обсяг наявної сировини-відходів становить не менше 5 тис. тонн. Ця технологія потребує значних капітальних інвестицій при дворічному терміні окупності, при цьому прибуток від реалізації вторинних продуктів теж вищий порівняно з технологією піролізу. Піролізну технологію доцільно використовувати підприємцям малого і середнього бізнесу, коли потрібна швидка окупність витрат, а також при обмеженій доступності сировини у вигляді відпрацьованих шин.

4. Разом із показниками економіко-екологічної ефективності функціонування шинопереробних підприємств не менш важливим аспектом у виборі технології є аналіз попиту на вторинні ресурси та на продукцію, виготовлену з використанням вторинної сировини, в кожному окремому регіоні.

1. Nikitchenko U.S. Usage of post-consumer tires as raw materials / Nikitchenko U.S., Vovk O.A., Arkhipova G.I., Akinina K.U. // Вісник НАУ, 2006. – №4 (30). – С. 186-188. 2. Екологічний податок на шини не вплине на ціни [електронний ресурс] // Фінансові та економічні новини України:

[сайт]. – Режим доступу: <http://money-news.te.ua/2012/03/06/ekolohichnyj-podatok-na-shynu-ne-vplyne-na-tsiny>. 3. Автомобильные шины. Конструкция, механика, свойства, эксплуатация / [Третьяков О. Б., Гудков В. А., Вольнов А. А., Тарновский В. Н.]; за ред. канд. тех. наук Третьякова О. Б. – М.: Химия, 2003. – 156 с. 4. Anne Evans. Composition of a Tire: Typical Components/ Anne Evans, Russ Evans. – The Waste and Resources Action Program, 2006. – P.5. Nikitchenko U.S. Environmental safety technology on scrap tires treatment / Nikitchenko U.S., Vovk O.A. // Proceedings of the National Aviation University, 2009. – №4 (41). – P.94-98. 6. Оборудование для утилизации шин КПШ-1 [Электронный ресурс] // ООО "Инновации Евросервис": [сайт]. – Режим доступа: <http://inev.ru/index.php?page=productions&id=18>. 7. Установка для переработки отходов РТИ и автошин УПВ-2-06 [Электронный ресурс] // ООО "А.Альфа-Украина": [сайт]. – Режим доступа: <http://a-alfa-ua.woodex.ua/?page=1810&lng=ru8>. Pehlken Alexandra. ScrapTires: Resources for New Applications / Pehlken Alexandra. – Bremen University, Institute for Integrated Product Design, Germany, 2009. – 204 p. 9. Нікітченко Ю. С. Фізико-хімічні властивості піроконденсату, отриманого шляхом переробки відпрацьованих автомобільних шин / Нікітченко Ю. С., Запорожець О. І. // Нафтова і газова промисловість. – 2011. – № 1. – С. 47-51. 10. Robert H. Snyder. Scrap Tires: Disposal and Reuse / Robert H. Snyder. – Society of Automotive Engineering, 1998. – 150 P. 11. Установка закрытого пиролиза "Пиротекс": переработка РТИ, пластика, ПЭТ, полиэтилена, нефтешламов и отработанных масел [Электронный ресурс] // ООО "Технокомплекс": [сайт]. – Режим доступа: <http://www.tkomplex.ru>. 12. Глосарій зеленого бізнесу: українсько-німецько-російсько-англійський / [Базилевич В., Вальтер Д., Хартманн В. та ін.]; за ред. проф. екон. наук Базилевич В.Д. – Глосарій. – К.: Знання, 2010. 518 с.

Надійшла до редколегії 09.07.12