

УДК 635.476:615.45/.46

В. Ю. ГРЫЖЕНКУ, В. Н. РАДИОНЕНКО

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕКТОРА КАРТОНА И БУМАГИ В
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Аннотация. В статье кратко рассмотрены причины необходимости перехода отрасли картонно-бумажного производства в Донецкой Народной Республике на вторичное картонно-макулатурное сырье. История развития целлюлозно-бумажной промышленности показывает, что в настоящее время технологии производства целлюлозы относятся к «грязным». Использование ее как основного сырья приводит к сокращению лесных ресурсов на планете, загрязнению водных объектов и атмосферного воздуха. Замена целлюлозы на макулатурное сырье возможна при внедрении 100%-ой системы раздельного сбора твердых бытовых отходов и цифровизации комплекса всех звеньев социально-промышленного кластера, включающего производство картонной тары и возврат ее в виде картонно-макулатурного вторичного сырья. Такой подход позволит решить эколого-экономические проблемы утилизации одной из фракций отходов и увеличить эффективность картонно-бумажных фабрик.

Ключевые слова: целлюлоза, лесные ресурсы, загрязнение, картонно-бумажная отрасль, твердые бытовые отходы, макулатура, вторичное сырье, цифровизация, эффективность.

ЦЕЛЬ

В условиях сложившейся ситуации на территории ДНР возникла также необходимость перевода технологических процессов действующих предприятий по производству картона и большинства сортов бумаги на макулатурное сырье. Решение данной проблемы зависит от нескольких факторов:

- обеспечение предприятий «местным» сырьем, т. е. вторичным сырьем – картонной макулатурой;
- введение системы раздельного сбора твердых бытовых отходов (ТБО) с максимальным извлечением всех видов макулатуры;
- организация системы контроля образования и накопления картонной макулатуры;
- внедрение основных положений цифровой экономики для обеспечения высокого уровня возврата картонной макулатуры в производственный цикл.

Такой подход согласуется с основным положением Закона ДНР «Об отходах» [6], в котором указывается, что «... в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду необходимо обеспечить их вовлечение в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья».

Большую помощь в этом направлении для развития и повышения производительности картонно-бумажного сектора могут оказать современные цифровые технологии [7]. К сожалению, значительная часть владельцев малого и среднего бизнеса воспринимает цифровизацию (цифровую экономику), как процесс автоматизации внутренних процессов данного сектора экономики Республики. Опыт малых и средних предприятий ЦБП некоторых зарубежных государств показывает, что изменение бизнес-модели отрасли необходимо для достижения эффективности конкурентного развития, что возможно при анализе и последующем изменении модели управления, организационно-технологической структуры предприятий и реформировании коммуникации.

В современных условиях развития различных технологий развитие целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) определяется эколого-экономическими критериями сбалансированного (рационального) природопользования. Целлюлозно-бумажная отрасль – наиболее сложная отрасль

лесного комплекса, связанная с переработкой древесины. Она включает производство целлюлозы, бумаги, картона и изделий из них. Высокие материало-, водо- и энергоемкости, необходимые для получения 1 т целлюлозы, предполагают размещение предприятий данной отрасли, в первую очередь, на территориях лесных ресурсов и вблизи крупных водных объектов. Согласно требованиям закона о природопользовании, извлечение и переработка природных ресурсов должны сопровождаться их восстановлением или воспроизводством, сохранением, рациональным изменением экологического баланса (равновесия) и состоянием природных систем. Вместе с этим необходимо учитывать тот факт, что реальная хозяйственная деятельность человечества достигла такого уровня, когда его потребности в природных ресурсах оказались выше восстановительных возможностей природы.

До 2014 года ЦБП в Донецкой области представлял единственный целлюлозно-бумажный комбинат (ЦБК) в городе Торезе. Деревообрабатывающие, мебельные, картонно-бумажные предприятия были в основном сосредоточены в крупных промышленных городах: Донецк, Константиновка, Славянск, Краматорск, Артемовск. Объем продукции этих предприятий в общем объеме достигал приблизительно 1 %, при этом все они практически работали на привозном сырье, использование которого являлось и продолжает оставаться вынужденной мерой [1]. С началом военных действий на территории Донбасса многие предприятия прекратили свою работу, в т. ч. и Торезский ЦБК.

Лесной фонд «довоенного» Донбасса представляли преимущественно леса первой группы, то есть зеленые зоны, полезащитные полосы, которые не имеют практически никакого промышленного значения. Лесистость в сельских районах более разнообразная. Если в Краснолиманском районе, где пойменные леса в долине Северского Донца составляли 29 % территории, то в южных, чисто степных районах (Першотравневый, Новоазовский, Тельмановский) они не превышали 5 %.

Естественно, что и лесной фонд ныне Донецкой Народной Республики (ДНР, Республика), представлен аналогичными зелеными насаждениями, что определяется природно-климатическими условиями степной зоны, которые не соответствуют произрастанию естественных лесов [2].

ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

Исторически так сложилось, что целлюлоза длительный период использовалась как единственный вид сырья для изготовления бумаги и картона [3, 4]. До сих пор технологии получения целлюлозы относятся к достаточно «грязным», загрязняя атмосферный воздух, водные объекты, потребляя огромные объемы древесины, воды, электроэнергии, и при этом первичный продукт требует дополнительной очистки [5]. Тем не менее в настоящее время целлюлоза представляет один из главных компонентов сырья в производствах специальных видов бумаги, картонов и санитарно-гигиенических средств (СГИ), сложных эфиров, спиртов, глюкозы, бездымного пороха и других веществ. С целью сохранения и восстановления лесных ресурсов, а также уменьшения сырьевых и энергетических расходов и, как следствие, улучшения эколого-экономических показателей картонно-бумажной отрасли многие страны Европы, Азии и США переводят технологии получения различных видов бумаги и картона на макулатурное сырье.

Предприятие ООО «Дон-Вторма» (Донецкая картонная фабрика) специализируется на производстве и выпуске бумаги для гофрирования, картона для плоских слоев и упаковочного гофрокартона, сырьем для которых служит макулатура-картон МС-5Б.

В соответствии с ГОСТ 10700-97 выделяются три основных группы макулатуры: А, Б, В. Группа Б – это вторичное сырье среднего уровня, которое представляет отходы производства и потребления верхних слоев, прослойки и цельных листов гофробумаги или гофрокартона.

Предварительными этапами производства бумажных изделий из вторичного сырья являются: сбор макулатуры, ее сортировка и переработка. При этом каждый сорт макулатуры очищается и перерабатывается в целлюлозную массу по своей специальной технологии.

В задачу настоящего исследования входило выяснить:

- 1) объемы картонной макулатуры МС-5Б, необходимые для выполнения среднемесячного плана производства гофрокартона на ООО «Дон-Вторма»;
- 2) установить, какие объекты инфраструктуры города максимально используют тару из гофрокартона;
- 3) выполнить анализ реально действующей системы сбора, хранения и сдачи картонной тары (гофротары);
- 4) целесообразность внедрения системы цифровизации учета и контроля гофротары для повышения эффективности ее возврата на предприятие.

Анализ показал, что практически вся сфера торговли, здравоохранение, сельское хозяйство, пищевая и другие отрасли экономики используют картонно-бумажные упаковки чаще всего в виде коробок и ящиков. Для проведения эксперимента был выбран один из рынков города, как более «доступный» объект, а круг исследуемых торговых точек ограничился 12 кондитерскими киосками.

Было установлено, что никто из предпринимателей не ведет учет полученной и освободившейся упаковки или тары, никого не интересует ее дальнейший «путь», поскольку в договорах между поставщиками и предпринимателями это положение не оговаривается. В то же время имеются и выполняются договоры между администрацией рынка и пунктами приема макулатуры.

Так, на территории данного рынка имеется помещение, где два рабочих проводят предварительную сортировку картонных упаковок по размерам. Среднемесячный план сдачи картонной макулатуры составляет около 600 кг.

В большинстве случаев «конфетные» киоски, принимая продукцию, пересыпают ее в тару, расставленную на полках-витринах. Освободившиеся коробки и упаковки из-под печенья, пряников выносятся из киосков, их должны забирать рабочие пункта сортировки рынка, но, как оказалось, около трети «уходит» в руки тех, для кого макулатура – семейный доход.

В течение недели фиксировалось количество освободившейся упаковочной тары, были выполнены замеры ее масс весами ВБ-10 с пределом взвешивания до 10 кг и ценой деления 0,05 кг.

Массы упаковок колеблются в пределах 130...480 г. Среднее количество освободившейся тары в течение рабочего дня (7.00–16.00) зависит от многих причин и указанных выше факторов, поэтому средняя масса картонной макулатуры составляла от 7,3 до 11,4 кг/день. В течение месяца на пункт сортировки рынка только этот сектор «сдает» от 220 до 340 кг макулатурного картона.

Если учесть, что среднемесячная производительность ООО «Дон-Вторма» по трехслойному гофрокартону составляет около 3 000 т (8 600 000 м²), а на производство 1 м² требуется 0,5 кг макулатуры марки МС-5Б, то на предприятии должен быть запас сырья, как минимум, 4 300 т. С учетом полученных опытных данных выяснилось, что на территории Донецкой Народной Республики должны функционировать более 7 тысяч рынков.

ВЫВОД

Современные тенденции перехода ЦБП на макулатурное сырье и полученные практические результаты показывают, что для повышения конкурентности продукции картонно-бумажной отрасли необходимо провести объединение различных объектов малого и среднего бизнеса в единый эффективно действующий кластер при условии разработки поэтапной Стратегии объединения и цифровизации основных звеньев системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлева, Ю. К. Промышленный комплекс Донецкой области: современное состояние, потенциал и перспективы области / Ю. К. Яковлева. – Текст : непосредственный // Географический вестник. – 2014. – 1(28). – С. 29–40.
2. Типологическая карта лесов (часть 1). – Текст : электронный // Ремонт. Строительство. Интерьер : [сайт]. – [2020]. – URL: <http://industrial-wood.ru/spravochnik-ltsnichego/11-tipologicheskaya-klassifikaciya-lesov-chast-1.html> (дата обращения: 01.10.2021).
3. Sixta, H. Chemical Pulping Processes / H. Sixta, A. Potthast, A. W. Krottschek. – Текст : непосредственный // Handbook of Pulp ; Edited by Herbert Sixta. – Weinheim : Wiley-VCH Verlag, 2006. – P. 109–39.
4. Malkov, S. Will the state reveal the forestry complex potential? / S. Malkov. – Текст : непосредственный // Pulp & Paper Industry. – 2018. – 3/7. – P. 19–23.
5. Manturov, D. Prospects of the forest complex in the modern economy / D. Manturov. – Текст : непосредственный // Pulp & Paper Industry. – 2017. – 2/3. – P. 16–17.
6. Об отходах производства и потребления : Закон № 82-ІНС от 09.10.2015 : действующая редакция по состоянию на 16.03.2015. – Текст : электронный // Народный Совет Донецкой Народной Республики : официальный сайт. – [2015]. – URL: <https://dnrsovet.su/zakon-ob-othodah-proizvodstva-i-potrebleniya-82/> (дата обращения: 05.10.2021).
7. Гизатулина, Е. Н. Проблемы внедрения Концепции цифровой экономики на уровне малого и среднего бизнеса / Е. Н. Гизатулина, Е. П. Чучко. – Текст : непосредственный // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность : материалы III Международной научно-практической конференции, 25 марта 2021 года ; ГОУ ВПО «Донбасская юридическая академия» / Ответственный редактор : И. П. Подмарков. – Донецк : «Цифровая типография», 2021. – С. 289–293.

Получена 07.10.2021

В. Ю. ГРИЖЕНКУ, В. М. РАДІОНЕНКО
МОЖЛИВОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ КАРТОННО-ПАПЕРОВОГО СЕКТОРА В
ДОНЕЦЬКІЙ НАРОДНІЙ РЕСПУБЛІЦІ
ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

Анотація. У статті коротко розглянуто причини необхідності переходу галузі картонно-паперового виробництва у Донецькій Народній Республіці на вторинно-макулатурну сировину. Історія розвитку целюлозно-паперової промисловості показує, що до цих пір технології виробництва целюлози відносяться до «брудних». Використання її як основної сировини призводить до скорочення лісових ресурсів на планеті, забруднення водних об'єктів та атмосферного повітря. Заміна целюлози на макулатурну сировину можлива при впровадженні 100%-ої системи роздільного збору твердих побутових відходів і цифровізації комплексу усіх ланок соціально-промислового кластеру, що включає виробництво картонної тари та її повернення у вигляді картонно-макулатурної вторинної сировини. Такий підхід дозволить вирішити еколого-економічні проблеми утилізації однієї із фракцій відходів та підвищити ефективність картонно-паперових виробництв.

Ключові слова: целюлоза, лісові ресурси, забруднення, картонно-паперова галузь, тверді побутові відходи, макулатура, вторинна сировина, цифровізація, ефективність.

VIKTORIAY GRYZHENKU, VITALY RADIONENKO
OPPORTUNITIES FOR DIGITALIZATION OF THE CARDBOARD AND PAPER
SECTOR IN THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. The article briefly discusses the reasons for the need for the transition of the cardboard and paper production industry in the Donetsk People's Republic to secondary cardboard and waste paper raw materials. The history of the development of the pulp and paper industry shows that currently pulp production technologies are «dirty». Its use as the main raw material leads to a reduction of forest resources on the planet, pollution of water bodies and atmospheric air. Cellulose replacement for waste paper is possible in the introduction of a 100% system of separate collection of solid household waste and digitalization of the complex of all units of the socio-industrial cluster, which includes the production of cardboard packaging and returning it in the form of cardboard-waste of secondary raw materials. This approach will allow solving the ecological and economic problems of disposal of one of the waste factions and increase the efficiency of cardboard and paper factories.

Key words: cellulose, forest resources, pollution, cardboard and paper industry, solid household waste, waste paper, secondary raw materials, digitalization, efficiency.

Грыженку Виктория Юрьевна – студентка ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: холодильная и криогенная техника, холодильная технология, современные системы холодоснабжения.

Радионенко Виталий Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры техносферной безопасности ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: переработка и повторное использование промышленных отходов.

Гриженку Вікторія Юрїївна – студентка ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: холодильна і криогенна техніка, холодильна технологія, сучасні системи холодопостачання.

Радіоненко Віталій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри техносферної безпеки ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: переробка і повторне використання промислових відходів.

Gryzhenku Viktoriay – student, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: processing and reuse of industrial waste.

Radionenko Vitaly – Ph. D. (Eng), Associate Professor, Technosphere Safety Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: recycling and reuse of industrial waste.