

МАҚАЛА ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Сборниктегі жарияланым деректері / Publication details

Конференция атауы	Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 85 жылдығына арналған «Досмұхамедұлы оқулары - 2025: Ғылым мен білімнің дамуындағы заманауи инновациялар және жасанды интеллект» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция
Conference / RU	Международная научно-практическая конференция «Досмухамедовские чтения - 2025: Современные инновации и искусственный интеллект в развитии науки и образования», посвященная 85-летию Атырауского университета имени Халела Досмухамедова
Жинақ / Том	Материалдар жинағы, II ТОМ
Күні	17/10/2025
ISBN	978-601-262-617-9
Баспа	ASUPress, 2025, 301 б.
Секция	СЕКЦИЯ №4
МАЗМҰНЫ бойынша №	50
МАЗМҰНЫ бойынша беті	259
Жинақта жарияланған беттері	259-264
Автор(лар)	Кулжанов Арман Максотович, Шамшеденова Самал Саламатовна
Мақала атауы	КАРТОНДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ
Мазмұндағы жазба	Кулжанов А.М., Шамшеденова С.С. Картонды қайта өңдеу технологияларының қазіргі жағдайы мен даму перспективалары

Ескерту: бұл бет мақаланы сайтқа немесе архивке бөлек орналастыру үшін қосылды; негізгі мақала мәтіні келесі беттен басталады.

КАРТОНДЫ ҚАЙТА ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Кулжанов Арман Максотович
7M05201-Қолданбалы экология
мамандығының 2 курс магистранты
Шамшеденова Самал Саламатовна
қауымдастырылған профессор, PhD
Экология кафедрасы Х.Досмұхамедов
атындағы Атырау университеті

Андатпа

Бұл мақалада картонды қайта өңдеу технологияларының қазіргі жағдайы мен даму перспективалары қарастырылады. Картон – тұрмыстық және өндірістік қалдықтардың ең көп таралған түрлерінің бірі болып табылады, сондықтан оны тиімді қайта өңдеу экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің және ресурстарды үнемдеудің маңызды құралы саналады. Зерттеу барысында картонды қайта өңдеудің қолданыстағы әдістері (механикалық, гидромеханикалық, химиялық) талданып, олардың артықшылықтары мен шектеулері айқындалады. Сонымен қатар, қайта өңделген картон негізінде алынатын жаңа өнімдердің түрлері, олардың қасиеттері мен қолданылу салалары сипатталады. Мақалада отандық және шетелдік тәжірибелер салыстырылып, Қазақстан жағдайында тиімді технологияларды енгізудің өзектілігі атап өтіледі. Картонды қайта өңдеу саласының болашақтағы даму бағыттары ретінде қалдықсыз технологияларды дамыту, энергия тиімділігін арттыру және инновациялық материалдар шығару мүмкіндіктері көрсетіледі.

Негізгі сөздер: картон, қайта өңдеу, қайталама материалдар, экология

Аннотация

В данной статье рассматривается современное состояние и перспективы развития технологий переработки картона. Картон-один из самых распространенных видов бытовых и промышленных отходов, поэтому его эффективная переработка считается важным средством обеспечения экологической безопасности и экономии ресурсов. В ходе исследования будут проанализированы существующие методы переработки картона (механические, гидромеханические, химические), определены их преимущества и ограничения. Кроме того, будут описаны виды новых продуктов, получаемых на основе переработанного картона, их свойства и области применения. В статье сравнивается отечественный и зарубежный опыт, подчеркивается актуальность внедрения эффективных технологий в условиях Казахстана. В качестве перспективных направлений развития отрасли переработки картона будут представлены возможности развития безотходных технологий, повышения энергоэффективности и производства инновационных материалов.

Ключевые слова: картон, переработка, вторичные материалы, экология

Annotation

This article examines the current state and prospects for the development of cardboard processing technologies. Cardboard is one of the most common types of household and industrial waste, so its efficient recycling is considered an important means of ensuring environmental safety and saving resources. The study will analyze the existing methods of cardboard processing (mechanical, hydromechanical, chemical), identify their advantages and limitations. In addition, the types of new products produced on the basis of recycled cardboard, their properties and applications will be described. The article compares domestic and foreign experience, highlights the relevance of the introduction of effective technologies in Kazakhstan. The paperboard recycling industry will be presented as a promising area for developing waste-free technologies, improving energy efficiency, and producing innovative materials.

Keywords: cardboard, recycling, secondary materials, ecology

Картон мен қағаз тұрмыстық және өндірістік қалдықтар арасында бірінші орында. Халықаралық ұйымдардың мәліметтері бойынша, қатты коммуналдық қалдықтардың шамамен 30-40% - ы қағаз бен картоннан тұрады. Оларды полигондарда көму қоршаған ортаға айтарлықтай жүктеме әкеледі, ал қайта өңдеу ормандарды кесуді азайтуға, энергия мен суды тұтынуды азайтуға және қалдықтарды азайтуға мүмкіндік береді. Айналым экономика қағидаттарына көшу жағдайында картон қалдықтарын тиімді өңдеу мәселесі ерекше өзекті болып отыр.

Қағаз және картон қаптамаларын өндіру және тұтыну тұрақты түрде өсуде, бұл тауарлар өндірісінің өсуіне және олардың тұтынушылық қасиеттерін сақтау қажеттілігіне байланысты. Алайда, қағаз бен картон өндірісі әр түрлі қаптамалардың негізі ретінде талшықты жартылай фабрикаттардың жетіспеушілігіне тап болады. Целлюлоза өндірісіне қатты ағаш түрлері қарқынды қатысады, олардың целлюлозасы жұмсақ ағаш целлюлозасымен салыстырғанда сапасы төмен [1, 616 с].

Қағаз бен картон өндірісінде қағаз түзетін қасиеттері жұмсақ ағаш целлюлозасымен салыстырғанда едәуір төмен біржылдық өсімдіктерден алынған макулатура мен талшықты жартылай фабрикаттарды пайдаланудың тұрақты үрдісі байқалады. Қарастырылып отырған талшықты материалдарды алу үшін қатты ағаштан жасалған целлюлозаны және қайталама ресурстардың талшықты жартылай фабрикаттарын қолдану олардың беріктігі мен деформациялық сипаттамаларының төмендеуіне әкеледі [2, 26-29 с.].

Өсімдік шикізатының жаңа түрлерінің сапалық көрсеткіштерін арттыру үшін тұтынушылық қасиеттеріне сәйкес келетін қағаз бен картон алуға мүмкіндік беретін талшықты жартылай фабрикаттарды алу технологиясын әзірлеу қажет. Қазіргі уақытта тосқауыл қасиеттері бар Қағаз бен картонның орау түрлеріне қажеттілік артып келеді. Қағаз бен картонның тосқауылдық, сондай-ақ механикалық және деформациялық қасиеттерін арттыру үшін пайдаланылатын көмірсутек шикізатына негізделген синтетикалық Полимерлі материалдар талшықты жартылай фабрикаттар мен көмірсутектерді қайта пайдалану үшін орау өнімдерін қайта өңдеу құнын айтарлықтай арттырады [3, 75-82 с.].

Осыған байланысты қажетті тосқауыл, беріктік және деформациялық қасиеттерді беру үшін қағаз бен картон өндірісінде биополимерлерді қолданған жөн. Алайда, биополимерлердің құны көмірсутекті полимерлердің құнынан асып түседі, бұл өсімдік шикізатын қайта өңдеу ресурстарынан қағаз бен картон өңдеуге арналған биополимерлерді алу қажеттілігін тудырады. Сонымен қатар, биополимерлерді тиімді пайдалану үшін орау өнімдерінің тұтынушылық қасиеттеріне қол жеткізуді қамтамасыз ететін оларды өңдеу технологиясын әзірлеу қажет.

Жабын ретінде қолданылатын биополимерлер физикалық, химиялық және биохимиялық әдістермен өзгертіліп, оларға қажетті реологиялық қасиеттер мен негізгі қағазға қолдану мүмкіндігін береді. Зерттеудің бұл бағыты Zhou J., Hernández-Balada E., Yildirim M., Adler-Nissen J., Onwulata C., Bräuer S., Grinberg V. Y. және басқа ғалымдардың еңбектерінде негізделген және ұсынылған [4-7].

Картонды қайта өңдеу технологияларының қазіргі жағдайы 1. Механикалық қайта өңдеу. Шикізатты жинау, сұрыптау, престеу және ұнтақтауды, содан кейін өндірісте орауыш материалдар мен гофрленген картонды қолдануды қамтитын ең кең таралған әдіс. Әдістің артықшылығы-төмен құны және енгізудің қарапайымдылығы, кемшіліктері – алынған өнімнің шектеулі қасиеттері. 2. Гидромеханикалық өңдеу. Картонды сулы ортада жібітуге және дефибрациялауға негізделген. Қағаз және санитарлық-гигиеналық өнімдерді өндіруге жарамды қайталама целлюлозаны алуға мүмкіндік береді. Шектеу-жоғары су сыйымдылығы және ағынды сулардың пайда болуы. 3. Химиялық өңдеу. Ол баспа бояуларын, лактарды және қоспаларды кетіру үшін қолданылады. Флотация, экстракция және сілтілі өңдеу әдістері қолданылады. Бұл тәсіл қайталама материалдардың сапасын жақсартуға мүмкіндік береді, бірақ айтарлықтай шығындар мен химиялық заттарды экологиялық таза жоюды қажет етеді.

4. Инновациялық технологиялар биотехнологиялық әдістер (қоспаларды ыдырату үшін ферменттер мен микроорганизмдерді қолдану), плазмалық және термохимиялық өңдеу (Отын және жаңа материалдар алу) және қалдықтарды азайтуға және ресурстардың тиімділігін арттыруға бағытталған аралас технологиялар болып бөлінеді. Қайта өңделген картон қасиеттерінің нәтижелері 1 кестеде көрсетілген [8, 205-209 с.].

Екінші разряд процесінде целлюлоза талшықтарының жекелеген бөліктері арасындағы байланыстарды бұзып қана қоймай, оларды арнайы жабдықпен електен өткізу үшін кір мен бөгде заттардың ұсақталуына жол бермеу керек. Бір қондырғыда төмен сапалы картон немесе целлюлоза құю өндірісі үшін: бастапқы ашу; тазалау; қосымша еріту. Дегенмен, бөлек құрылғыларды пайдалану тиімдірек, сондықтан бұл тәсіл сапалы материал өндіру үшін қолданылады [9, 149-167 с.].

Жұқа тазалауда бір-бірін толықтыратын әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады, өйткені кейбір бір әдіс макулатураның қажетті тазалығын қамтамасыз етпейді. Әдетте жұқа тазалау осы ретпен өтеді: сұрыптау құрылғысын пайдалану; термодисперсиялық құрылғының көмегімен. Көмегімен тазалау - әрі қарай тазалауды әртүрлі қосымша жабдықтардың көмегімен жасауға болады, оны төменде егжей-тегжейлі қарастырамыз [10, 49-57 с.].

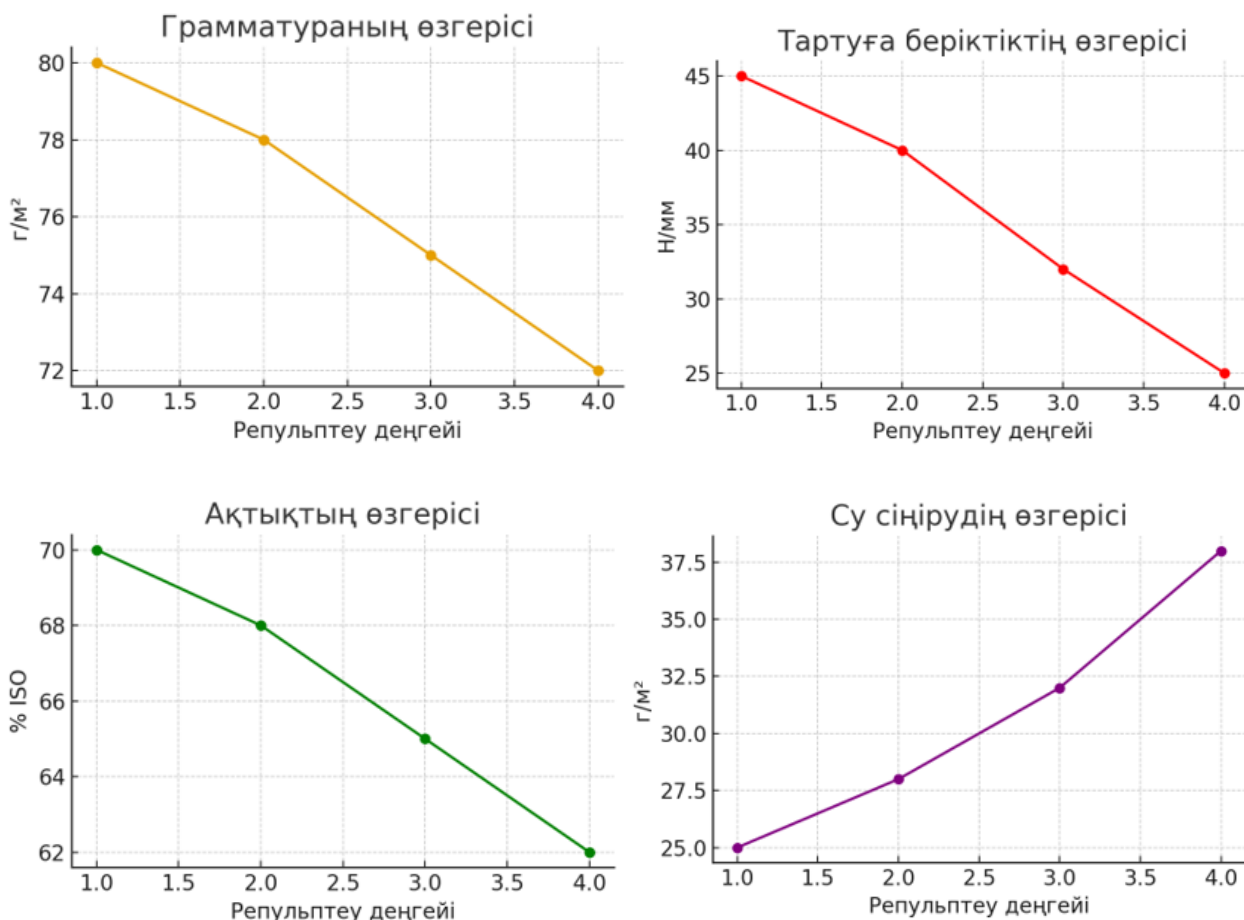


Сурет 1- Қайта өңделген картон

Сұрыптау құрылғысы алдыңғы кезеңде тазартылған целлюлоза сұрыптау құрылғысына беріледі, ол: қосымша ауыр және қатты ластанудан тазартады; талшықтардың мөлшеріне қарай массаны бөледі. Сұрыптау құрылғысы - бұл кішкентай ұяшықтары бар дірілдейтін Елек, сондықтан тым кішкентай талшықтар мен кір тесіктерден кір қабылдағышқа өтеді. Өте қысқа талшықтар қағаз өндіруге жарамсыз, сондықтан олар стандарттарға сәйкес жойылады немесе қосымша өңдеуге жіберіледі [11, 1441-1444 с.].

Кесте-1 Қайта өңделген картон қасиеттерінің нәтижелері

Репульптеу деңгейі	Грамматура (г/м ²)	Қалыңдық (мм)	Тартуға беріктік (Н/мм)	Ақтық (% ISO)	Су сіңіру (г/м ²)
1.0	80.0	0.18	45.0	70.0	25.0
2.0	78.0	0.17	40.0	68.0	28.0
3.0	75.0	0.16	32.0	65.0	32.0
4.0	72.0	0.15	25.0	62.0	38.0



Сурет 2 – Қайта өңделген картонның қасиеттерінің өзгеріс графикалары

Макулатураны әртүрлі материалдарға қайта өңдеу өте қажет, сондықтан сала үнемі дамып келеді. Орман көлемінің төмендеуі және өңделмеген ағаш целлюлозасының қол жетімділігінің төмендеуі бүкіл саланың қарқынды өсуіне себеп болады. Сонымен қатар, макулатураны қайта өңдеу қағаз жасау үшін кесілетін ағаштарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Ірі инвестициялардың қажеттілігіне қарамастан, макулатураны қайта өңдеу өте тиімді бизнес болып табылады, өйткені бастапқы шикізат өте арзан, ал қағаз бен картон сұранысқа ие. Төмен баға ағаш қағазымен тиімді бәсекелесуге мүмкіндік береді, өйткені ормандарды кесуге, бөренелерді жеткізуге, оларды сақтауға және ағаш чиптеріне өңдеуге шығындар жоқ. Кәсіпорынның пайдасына келесі ресурстарға қол жетімділік әсер етеді: арзан электр энергиясы; арзан су; пайдаланылған суды арзан төгу; қоқыс пен қалдықтарды сақтауға арналған арзан полигон. Қағазды қағазға қайта өңдеу-бұл үнемі дамып келе жатқан өте тиімді бизнес [12, 92-95 с.].

Қағазды қағазға қайта өңдеу-бұл үнемі дамып келе жатқан өте тиімді бизнес. Процесті жақсартатын және макулатураны қайта өңдеу циклдарының санын көбейтетін жаңа технологиялар пайда болады. Қайталама целлюлозаны қажет ететін жаңа материалдар пайда болады. Өнеркәсіп үлкен және кіші қалаларды қамтитын табысты дамып келеді, өйткені қағаз өнімдеріне сұраныс тек артып келеді, ал бастапқы шикізат өте арзан. Ақыр соңында, көптеген адамдар әлі күнге дейін газеттер мен журналдарды шелекке лақтырады, бірақ олар аз болса да, макулатура үшін төлем ала алады. Жақын болашақта макулатураны қайта өңдеу циклдерінің санын едәуір арттыруға мүмкіндік беретін жаңа технологиялар пайда болады, соның арқасында кесілген ағаштардың саны азаяды және экология жақсарады. Жақын арада қоқысты бөлек жинауды енгізу қайта өңдеуге жататын қағаз бен картон қалдықтарының көлемін едәуір арттырады [13, 14].

Даму перспективалары

- Қалдықсыз және сусыз технологияларды әзірлеу. Су мен энергияны тұтынуды азайту тұрақты дамудың негізгі міндеті болып табылады.

- Жаңа қасиеттері бар өнімдерді жасау. Екінші картоннан биопакат, құрылыс материалдары, жылу оқшаулағыш плиталар жасалуы мүмкін.

- Цифрлық интеграция. Жинау, сұрыптау және қайта өңдеу процестерін оңтайландыру үшін бақылау және жасанды интеллект жүйелерін пайдалану.

- Халықаралық ынтымақтастық. Озық елдермен тәжірибе алмасу және үздік тәжірибелерді Қазақстан мен ТМД жағдайларына бейімдеу.

Қорытындылай келе, Картонды қайта өңдеу қалдықтарды басқару және тұрақты даму жүйесінің маңызды элементі болып табылады. Заманауи технологиялар қайталама өнімдердің кең спектрін алуға мүмкіндік береді, алайда процестердің энергия және су сыйымдылығымен, сондай - ақ инновациялық шешімдерді енгізу қажеттілігімен байланысты проблемалар қалады. Дамудың перспективалық бағыттары ресурс үнемдеуші технологияларды енгізу, қайталама шикізаттан өнім ассортиментін кеңейту және қоғамның экологиялық мәдениетін қалыптастыру болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Прохоров, А. М. Целлюлозно-бумажная промышленность / А. М. Прохоров // Франкфурт — Чага. — М.: Большая советская энциклопедия, 1978. - 616 с.
2. MacLeod, L.B. Effects of N, P and K and their interactions on the yield and kernel weight of barley in hydroponic culture / L.B. MacLeod // Agron. - 1988. - №61. - С. 26-29.
3. Majid, K. Characterization of biometry and chemical and morphological properties of fibers from bagasse, corn, sunflower, rice, and rapeseed residues in Iran / K. Majid, A. Samariha, J. Kasmani // Journal of Forest Science. - 2010. - № 26. - С. 75-82.
4. FAO Guía para planificar empresas y fábricas de pasta y papel. - Рим, 1973. -425 с.
5. Jeetah, P. Production of cardboard from waste rice husk / P. Jeetah, N. Golaup, K. Buddynauth // J. of Environmental Chemical Engineering. - 2015. - № 3.1. - С. 52-59.
6. Kiaei, M Characteristics of biometry and the chemical and morphological properties of fibers from bagasse, corn, sunflower, rice and rapeseed residues in Iran / M. Kiaei, A. Samariha, J.E. Kasmani //Agric. Res. - 2011. - № 6.16. - С. 3762-3767.
7. Zhang, Y. Physical properties of rice residues as affected by variety and climatic and cultivation conditions in three continents / Y. Zhang, A.E. Ghaly, B. Li // Am. J. Appl. Sci. - 2012. - № 9. 11. - С. 1757-1768.
8. Grinberg, V.Y. Reducer driven baric denaturation and oligomerisation of whey proteins / V.Y. Grinberg, T. Haertle // J. Biotechnol. - 2000. - № 79. - С. 205-209.
9. Famelart, M.-H. High pressure-induced gel formation of milk and whey concentrates / M.-H. Famelart, L. Chapron, M. Piot, G. Brule, C. Durier // J. Food Eng. - 1998. - № 36. - С. 149-164.
10. Van Camp, J. High pressure induced gel formation of haemoglobin and whey proteins at elevated temperatures / J. Van Camp, G. Feys, A. Huyghebaert // LWT Food Sci. Technol. - 1996. - № 29. - С. 49-57.
11. Phillips, L.G. Standardized procedure for measuring foaming properties of three proteins, a collaborative study / L.G. Phillips, J.B. German, T.E. O'Neill, E.A. Foegeding, h gp. // J. Food Chem. - 1990. - № 55. - С. 1441-1444.
12. Dumoulin, M. Textural properties of pressure-induced gels of food proteins obtained under different temperatures including subzero / M. Dumoulin, S. Ozawa, R. Hayashi // J. Food Chem. - 1998. - № 63. - С.92-95.
13. Speroni, F. Gelation of soybean proteins induced by sequential high-pressure and thermal treatments / F. Speroni, V. Beaumal, M.D. Lamballerie, M. Anton, M.C. Anon, M.C. Puppo // Food Hydrocoll. - 2009. - № 23. - С. 1433-1442.

14. Apichartsrangkoon, A. Physicochemical properties of high pressure treated wheat gluten / A. Apichartsrangkoon, D.A. Ledward, A.E. Bell, J.G. Brennan // Food Chem. -1998. - № 63. - C. 215-220.