

MICROSCOPIC ANALYSIS OF INTER-FIBER INTERACTION OF POLYESTER (LAVSAN) FIBER WASTE

Ulbosin J. Eshbaeva

Professor, Doctor of Technical Sciences
Namangan Institute of Engineering Technology
Namangan, Uzbekistan
E-mail: Guli-67@mail.ru

Nargiza B. Alieva

Head of "External Education Department".
National Institute of Painting and Design named after Kamomoliddin Behzod
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: nargizaalieva@mail.ru

ABOUT ARTICLE

Key words: cellulose, paper pulp, polyester, lavsan, synthetic fiber, breaking length, strength, ashiness.

Received: 05.02.23

Accepted:: 07.02.23

Published: 09.02.23

Abstract: In order to save cotton cellulose, which is valuable in the republic, experiments on obtaining a new type of multi-layered paper and cardboard by adding polyester (lavsan) fiber waste to its composition were carried out in the laboratory certification department of the Global Komsco Daewoo joint venture based on technological regulations.

In the article, the physical-mechanical properties and microscopic analysis of the new type of paper are thoroughly studied. At the same time, the article shows the expediency of obtaining paper with protected properties when polyester (lavsan) fiber waste is added to paper.

ПОЛИЭСТР (ЛАВСАН) ТОЛАЛИ ЧИҚИНДИЛАРНИНГ ТОЛАЛАРАРО ТАЪСИРИНИНГ МИКРОСКОПИК ТАҲЛИЛИ

Улбосин Ж. Ешбаева

Профессор, техника фанлари доктори
Наманган муҳандислик технология институти
Наманган, Ўзбекистон
E-mail: Guli-67@mail.ru

Наргиза Б. Алиева

“Сиртқи таълим бўлими” бошлиғи

Камомолиддин Бехзод номидаги Миллий рассомлик ва дизайн институти

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: nargizaalieva@mail.ru

МАҚОЛА ҲАҚИДА

Калит сўзлар: целлюлоза, қоғоз массаси, полиэстр, лавсан, синтетик тола, узулиш узунлиги, мустаҳкамлик, куллилик.

Аннотация: Республикада қимматбаҳо бўлган пахта целлюлозасини тежаш мақсадида унинг таркибига полиэстр (лавсан) толали чиқиндиларни қўшиб янги турдаги кўп қатламли қоғоз ва картон олиш бўйича тажрибалар Global Komsco Daewoo қўшма корхонаси лаборатория сертификация бўлимида технологик регламентлар асосида амалга оширилган.

Мақолада олинган янги қоғоз турининг физик-механик хоссалари ва микроскопик таҳлилари атрофлича ўрганилган. Шу билан бирга, мақолада полиэстр (лавсан) тола чиқиндиларининг қоғоз таркибига қўшилганда ҳимояланган хоссаларга эга қоғоз олиш мақсадга мувофиқлиги кўрсатилган.

МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕЖВОЛОКОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ПОЛИЭФИРНОГО (ЛАВСАНОВОГО) ВОЛОКНА

Улбосин Ж. Эшбаева

Профессор, доктор технических наук

Наманганский инженерно-технологический институт

Наманган, Узбекистан

E-mail: Gulu-67@mail.ru

Наргиза Б. Алиева

Начальник отдела «Внешнее образование»

Национальный институт живописи и дизайна имени Камомолиддина Бехзода

Ташкент, Узбекистан

E-mail: nargizaalieva@mail.ru

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: целлюлоза, бумажная масса, полиэстер, лавсан, синтетическое волокно, разрывная длина, прочность, зольность.

Аннотация: В целях экономии ценной в республике хлопковой целлюлозы в лабораторном отделе сертификации Глобал Комско были проведены опыты по получению нового вида многослойной бумаги и картона путем введения в его состав отходов полиэфирного (лавсанового) волокна. Совместное предприятие Daewoo на основе технологического регламента.

В статье подробно изучены физико-механические свойства и микроскопический анализ нового типа

бумаги. В то же время в статье показана целесообразность получения бумаги с защищенными свойствами при добавлении в бумагу отходов полиэфирного (лавсанового) волокна.

КИРИШ

Ҳозирги кунда Республикада маҳаллий мавжуд хомашёлардан фойдаланган ҳолда қоғоз ва картон маҳсулотларини ишлаб чиқариш бўйича муайян ишлар амалга оширилмоқда. Хусусан, республикада ёғоч целлюлозасининг етишмаслигини ҳисобга олган ҳолда, ипак, қизилмия илдизи, терак, кенаф, пахта поялари ва ғўзапоя, буғдой сомонлари ва тўқимачилик саноати толали чиқиндиларидан қоғоз олиш бўйича бир қатор илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. [1]. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясида маҳсулот ва технологияларнинг тубдан янги турларини ўзлаштириш, миллий товарларнинг ички ва ташқи бозорларда рақобатбардошлигини таъминлаш вазифалари кўрсатилган [3]. Шу муносабат билан маҳаллий толали чиқиндилардан фойдаланган ҳолда қоғоз, картон, целлюлоза-композит материаллар ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш, такомиллаштириш орқали энг мақсадли истиқболли усулидир.

АСОСИЙ ҚИСМ

Республика тўқимачилик саноати бозорида турли хил арзон толали чиқиндилар мавжуд. Шу сабабли, чиқиндилар ҳажмини камайтиришга ва уларни республикада талаб қилинадиган қоғоз ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ишлатишга имкон берадиган энг яхши ва арзон технологияларни излаш жуда долзарбдир.

Шу билан бирга, ҳар бир жараённинг турли омилларини ҳар томонлама ўрганишни талаб қилади. Ушбу ишнинг мақсади атроф-муҳитни ифлослантирувчи айрим чиқиндиларни қайта ишлаш, Ўзбекистоннинг барча ҳудудларида муайян муаммоларни келтириб чиқарадиган бир қатор технологияларни ва уларни жорий этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдир.

Синтетик толалар ва целлюлоза таркибини қўллашда аввал синтетик толалар майдаланади, сўнгра майдаланган массага целлюлоза қўшилади (композицияда тахминан 25%), тахминан 30 дақиқа давомида аралаштирилади. Елимловчи моддалар қоғоз матосига ёки юзасига пардозлаш учун ваннадан қоғоз варағини ўтказиш орқали киритилади [4-8].

Ушбу тажрибани амалга ошириш учун, намуна қоғозларини олиш ва уларнинг сифатини баҳолаш тасдиқланган технологик регламентга мувофиқ Global Komsco Daewoo ҚҚ қоғоз фабрикасининг синов марказида амалга оширилди. Пахта целлюлоза толалари ва

полиэстр (лавсан) толали чиқиндиларини ўз ичига олган намуналар турли нисбатларда олинди. Толали материалларни майдалаш Массролл-22,5 (Москва) да амалга оширилди. Целлюлоза толаларини майдалаш даражаси 50-55° Шоппер-Ринглер қилиб белгиланди. Намуналар «Rapid» (Германия) фирмасининг варақ қуйиш аппаратида амалга оширилди [9]. Таркибида пахта целлюлозасининг маълум қисми полиэстр (лавсан) толали чиқиндилари бўлган, оғирлиги $\approx 80 \text{ г/м}^2$ қоғоз олиш учун пахта целлюлоза 50-55 °ШР га қадар майдаланди, сўнг босма қоғозни тайёрлаш учун тозаланган, 3-5мм узунликда қирқилган полиэстр (лавсан) толали чиқиндилари билан аралаштирилди. Қоғоз массаси таркибига қўшимча равишда тўлдирувчи ва елимловчи моддалар киритилди. Тўлдирувчи сифатида каолин танланди. Ушбу тўлдирувчи модда, маҳаллий бозорда мавжуд нисбатан арзон шу билан бирга қоғознинг бўёқ билан физик-кимёвий таъсирлашувини яхшилайдди. Қоғознинг намликга чидамлилигини ва мустаҳкамлик хоссаларини ошириш учун елимловчи моддалар киритилди. Елимловчи модда сифатида канифоль елимидан фойдаланилди. Қоғоз массасининг таркиби 1т қоғозига асосланган материалларнинг истеъмоли қуйидагича эди: Пахта целлюлозаси 0 - 100%; полиэстр (лавсан) толали чиқиндилари 2 - 50%; каолин ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) -145 кг/т; канифоль елими ($\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}_2$) таркибли смола кислоталари аралашмаси -25,7 кг/т ва алюминий сульфатдан иборат $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ таркиб танланди ва қоғоз намуналари олинди. Намуна қоғозлари тайёр бўлганидан кейин беш дақиқа давомида прессланган вакуумли қуритгичда қуритилди, ва ниҳоят, асосий қоғознинг физик хусусиятлари ГБ/Т 24323 (2009) бўйича синовдан ўтказилди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Тажрибавий қоғозлар физик-механик хоссаларининг композиция таркибига
боғлиқлиги, қоғоз массаси $\approx 80 \text{ г/м}^2$

Кўрсаткичлар	Вариантлар			
	Композицион таркиб, %			
	1	2	3	4
Қоғоз массасида пахта целлюлозаси миқдори, %	100	98	95	90
Қоғоз массасида Полиэстр (лавсан) толали чиқиндилар миқдори, %	-	2	5	10
Узилиш узунлиги, м	3380	3271	3214	3149
Букилиши, и.б.с.	44	48	51	54
Куллик, г	1,0	1,3	1,6	3,6

Олинган натижалардан шуни кўриш мумкинки, полиэстр (лавсан) толали чиқиндилар қўшилган қоғозларда 100 фоиз пахта целлюлозаси қўшилган қоғоз намуналарига нисбатан қоғознинг узулиш ва механик кучи бирмунча пасайганлигини кўришимиз мумкин. 2 фоиз синтетик толаси қўшилганда 3 фоизга, 5 фоиз синтетик толаси қўшилганда 6 фоизга, 10

фоиз синтетик толаси қўшилганда 8 фоизга, 15 фоиз синтетик толаси қўшилганда 10 фоизга, 20 фоиз синтетик толаси қўшилганда 16 фоизга, 30 фоиз синтетик толаси қўшилганда 20 фоизга, 40 фоиз синтетик толаси қўшилганда 25 фоизга, 50 фоиз синтетик толаси қўшилганда 30 фоизга узулиш узунлигининг камайганлигини кўришимиз мумкин.

Қоғоз таркибини ўрганишнинг микроскопик усули (микроанализ) қоғоз таркиби ички тузилмасини, толали материалларнинг ўзаро водород, молекуляр, функционал гуруҳлар ўртасидаги ўзаро таъсир кучи, ва баъзи миқдорий боғлиқликни аниқлашга ёрдам беради.

Ишлаб чиқарилган қоғоз маҳсулотларининг параметрларини юқори аниқликдаги назорат қилиш масалалари, айниқса босма қоғоз ишлаб чиқаришда тобора муҳим аҳамиятга эга бўлмоқда. Қоғоз маҳсулотнинг таркиби, тузилиши ва хусусиятлари босма сифатига бевосита таъсир қилади. Кўпгина ишлаб чиқарувчи компаниялар қоғоз маҳсулотларини электрон микроскопи [10-12] ёрдамида назорат қилади. Сўнгги пайтларда қоғоз структураси параметрларини микроскопик усулда аниқлаш энг долзарб бўлиб қолмоқда.

Ушбу ишнинг мақсади полиэстр (лавсан) тола чиқиндиларининг қоғоз тузилиши параметрларининг ўзаро таъсирини ўрганишга асосланган. Асосан пахта толасидан ташкил топган толали хомашёни майдалаш ва қоғоз массасини тайёрлаш. ГОСТ 14363.4-89 га мувофиқ аниқланди. Қоғоз массасини майдалаш даражаси 55⁰ШР да амалга оширилди. Акс ҳолда, пахта толалари узунлигининг етарли бўлмаслиги туфайли керакли хоссаларга эга қоғозни олиш мумкин эмас. Полиэстр (лавсан) толасининг узунлиги 2 мм дан 5 мм гача қилиб белгиланди. Тайёрланган қоғоз массаси таркибига тўлдирувчи моддалардан каолин ва қоғознинг елимловчи бирикмалардан канифол елими киритилди.

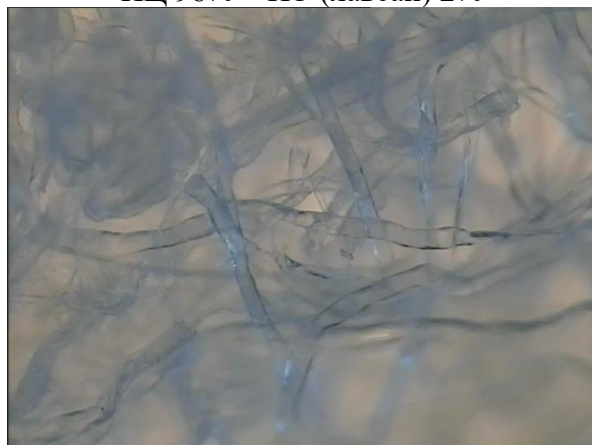
Асосий қоғознинг турли хил хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, синтетик толалардан тайёрланган таянч қоғознинг турли хил хусусиятлари синтетик толаларнинг улуши биринчи боскичда 5 фоизгача бўлганида мувозанатлашиши мумкин. Шунинг учун полиэстр (лавсан) толасининг улуши 5 фоизгача қоғоз массаси таркибига киритилди ва дастлабки натижалар олинди. Табiiй толалар таркибига киритилган синтетик толаларнинг ўзаро таъсирлашиш қонуниятини ўрганиш учун намунавий олинган қоғоз юзасининг морфологияси Motic BA210 оптик электрон микроскопидан 100 ва 500 марта катталаштирадиган рақамли микроскоплардан фойдаланиб микрофотосуратларни таҳлил қилиш йўли билан амалга оширилди (2-расм).



ПЦ 98% + ПЭ (лавсан) 2%



ПЦ 95% + ПЭ (лавсан) 5%



ПЦ 92% + ПЭ (лавсан) 8%



ПЦ 90% + ПЭ (лавсан) 10%

2-расм. Олинган натижаларнинг микроскопик таҳлили

2-расмдан кўриниб турибдики, полиэстр (лавсан) толаси люминисцент хусусиятга эга эканли, бу хусусият албатта химоя хоссаларининг таркибий қисмларидан биридир. Полиэстр (лавсан) толаси ёруғлик манбаи таъсирида ялтироқлик хусусиятига эга эканлиги аниқланди. Қоғоз намунасини кундузги ёруғда, қуёш нурида ва визуал кўрганимизда бу толалар сезилмайди.

ХУЛОСА

Ҳозирда нафақат қимматли қоғозларни хаттоки, ўрам қоғозларига ҳам қалбакилаштиришдан химоя қиладиган белгиларни қўлаш долзарб бўлиб қолди. Энг кенг тарқалган химоя қўшимчалари рангли толалар ва энг нозик иплар турли узунликларда ва ҳар хил рангларда бўлиши мумкин. Бундай белгиларни оддий ёруғликда визуал ҳолатда кўз билан кўра олмаймиз, буни ултрабинафша нурлар билан ёритилган махсус курилмаларда ёки микроскопларда кўрганимизда люминесцент ҳолатда бўлади.

Полиэстр (лавсан) толалари мослашувчан, шунинг учун юмшоқ пахта целлюлозасининг маълум қисмини ушбу толалар билан алмаштириш ва толалар орасидаги ўзаро боғланиш таъсирини ўрганиш, шунингдек юмшоқ ёғоч целлюлозасини полиэстр (лавсан) толалари билан алмаштириш имконияти мавжудлиги аниқланди. Тадқиқотлар

асосида синтетик толаларнинг тури ва параметрларини танлаш амалга оширилди; уларнинг қўшимчаларининг қоғознинг химоя хусусиятлари аниқланди. Такдим этилган маълумотлар чоп этиш учун махсус қоғоз турларини ишлаб чиқариш технологиясида ишлатилиши мумкинлиги исботланди. Шундай қилиб, тадқиқ қилинаётган технологик жараён қалбакилаштиришдан химоялаш учун қоғоз ва картон турларини ишлаб чиқариш учун таклиф этилди.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎХАТИ

1. Eshbaeva U.J. Offset paper with the introduction of synthetic polymers and its printing and technical properties: Doctor. Dissertation work – Tashkent: TIIL. –2017. –р.234.
2. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Рафиков А.С. Бумага из текстильных отходов. Монография. LAP LAMBERT Academic Publishing. Düsseldorf. Germany. –2018. –С.130.
3. Eshbaeva U.J., Jalilov A.A., Rafikov A.S. Paper with the introduction of synthetic polymers. Monograph. –Т.: Kamalak. –2018. –pp.208.
4. Eshbaeva U.J., Jalilov A.A., Rafikov A.S. Paper from textile waste. Monograph. LAP LAMBERT Academic Publishing. Düsseldorf. Germany. –2018. –pp.130.
5. Eshbaeva U.J., Jalilov A.A., Development of Technology for Producing Multilayer Paper and Cardboard Containing Synthetic Fibers // “NVEO – Natural Volatiles & Essential Oils”. -2021, Vol. 5, -P. 10637-10644.
6. У.Ж. Ешбаева. А. Нишанов Бумага с введением синтетических волокон. Монография. LAP LAMBERT Academic Publishing Düsseldorf, Germany. 2021г. 112 стр.
7. У.Ж. Ешбаева. А.А. Джалилов, Ф. Тураев Бумага с введением химических волокон Монография. НамМТИ кенгашининг 2022 йил 30 мартдаги 8/4.2,-сонли қарори. НамМТИ-2021- 6,46.т.
8. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А. Технология получения бумаги на основе хлопковой целлюлозы с введением отходов синтетических волокон Северный (Арктический) федеральный университет М.В.Ломоносова VIII Международная конференция «Физикохимия растительных полимеров» Россия г. Архангельск-2019 1-5 июль.
9. Eshbaeva U.J., A.A. Djalilov, D.R. Safaeva, A.A. Saodatov Composite multilayer materials for packing 51th Annual Conference of the International Circle Tashkent-2019.
10. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Балтабаева Б.Ю. ИК-спектрические исследования многослойных целлюлозных материалов Международного научно-практического семинара по теме «Инновационные технологии в отделке текстильных материалов и в бумажном производстве» г.Ташкент-2019 14 декабрь.

11. Ешбаева У.Ж., Д.Р.Сафаева. Инновационные технологии в сфере упаковочных материалов. Международный научно-практический семинар по теме «Инновационные технологии в отделке текстильных материалов и в бумажном производстве» г.Ташкент-2019 14 декабрь.

12. Ешбаева У.Ж., Тураев Ф.М. Потребление бумаги в мировом масштабе и в Узбекистане. Международный научно-практический семинар по теме «Инновационные технологии в отделке текстильных материалов и в бумажном производстве» г.Ташкент-2019 14 декабрь.