

УДК 658.261

**Копецька Ю.О.**

аспірант кафедри екологічного менеджменту  
та підприємництва  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Досліджено організаційно-економічні засади підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів на підприємствах целюлозно-паперової промисловості. Проаналізовано споживання електричної та теплової енергії, а також паливно-енергетичних ресурсів під час виробництва паперу і паперових виробів. Проведено аналіз електроємності та теплоємності виробництва продукції картонно-паперовими комбінатами України. Визначено техніко-технологічні, організаційні та фінансові заходи підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів підприємствами целюлозно-паперової промисловості.*

**Ключові слова:** енергетичні ресурси, енергоефективність, целюлозно-паперова промисловість, енергоємність, система енергетичного менеджменту

*Исследованы организационно-экономические основы повышения эффективности использования энергетических ресурсов на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Проанализировано потребление электрической и тепловой энергии, а также топливно-энергетических ресурсов при производстве бумаги и бумажных изделий. Проведен анализ электроемкости и теплоемкости производства продукции картонно-бумажными комбинатами Украины. Определены технико-технологические, организационные и финансовые меры повышения эффективности использования энергетических ресурсов предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности.*

**Ключевые слова:** энергетические ресурсы, энергоэффективность, целлюлозно-бумажная промышленность, энергоёмкость, система энергетического менеджмента.

*The organizational and economic bases of increasing of efficiency of use of energy resources at the enterprises of pulp and paper industry were investigated. The consumption of electric and thermal energy, fuel and energy resources in the production of paper and paper products were analyzed. Electric and heat consumption of production the unit paper in Ukraine were analyzed. The technical-technological, organizational and financial measures for improving the efficiency of the use of energy resources by the enterprises of the pulp and paper industry were determined.*

**Keywords:** energy resources, energy efficiency, pulp and paper industry, energy intensity, energy management system

**Постановка проблеми** у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Висока енергоємність господарської діяльності є однією з найбільших сучасних проблем вітчизняних підприємств целюлозно-паперової промисловості. Виробництво паперу і паперової продукції є технологічно складним процесом, що потребує великих обсягів електричної й теплової енергії, а також паливних енергетичних ресурсів: кам'яного вугілля, природного газу, деревних пелет та ін. Частка енергетичних витрат у структурі повної собівартості продукції підприємств целюлоз-

но-паперової промисловості нині становить 35–40% і постійно зростає. Враховуючи систематичне підвищення тарифів на електричну й теплову енергію, а також цін на природний газ, підвищення енергоефективності нині є одним із визначальних факторів забезпечення сталого економічного розвитку вітчизняних підприємств целюлозно-паперової промисловості в довгостроковій перспективі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Напрями підвищення енергоефективності у промисловості

як фактору забезпечення енергетичної безпеки держави досліджували провідні вітчизняні і зарубіжні вчені: В.М. Геєць, А.А. Долінський, Ю.В. Дзяди́кевич, Г.М. Калетник, Г.І. Купалова, В.В. Микитенко, М.О. Пашкевич, О.М. Суходоля, Л. Рідле, Р. Тауд та ін. Теоретичні та організаційно-економічні засади ефективного використання енергетичних ресурсів на промислових підприємствах вивчали Л.Є. Довгань, В.В. Джеджула, С.О. Тульчинська, В.В. Стадник, С.В. Філіппова та ін. Незважаючи на вагомість отриманих наукових і практичних доробок, проблеми підвищення енергоефективності підприємств целюлозно-паперової промисловості України донині залишаються малодослідженими, потребують детального вивчення й розроблення шляхів вирішення.

Формулювання цілей статті (**постановка завдання**). Враховуючи вище зазначене, метою статті є формування організаційно-економічних засад підвищення енергоефективності підприємств целюлозно-паперової промисловості.

Для досягнення вказаної вище мети, визначено такі завдання:

- проаналізувати ефективність використання енергетичних ресурсів підприємствами целюлозно-паперової промисловості;
- розробити економічні та організаційні інструменти підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів підприємствами целюлозно-паперової промисловості.

**Виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих науко-

вих результатів. Підприємства целюлозно-паперової промисловості мають велике значення для сталого економіко-екологічного розвитку окремих регіонів та економіки України. Продукція цього виду економічної діяльності широко використовується у побуті, а також таких базових галузях національної економіки, як харчова і переробна промисловість, торгівля, будівництво, поліграфічна діяльність та ін.

Нині целюлозно-паперова галузь України включає 42 підприємства, які виробляють папір і картон, а також майже 350 компаній, які спеціалізуються на реалізації паперової продукції. Найбільшими виробниками галузі є: ВАТ «Жидачівський целюлозно-паперовий комбінат», ПАТ «Київський картонно-паперовий комбінат», ПАТ «Ізмаїльський целюлозно-картонний комбінат»; ДАХК «Укрпапірпром»; ПАТ «Малинська паперова фабрика», ПАТ «Львівкартонопласт», ПАТ «Дніпропетровська паперова фабрика» та ін. [1].

Виробництво паперу та картону включає такі основні етапи: підготовка деревини для отримання целюлози шляхом окорювання дерев, їх подрібнення і сортування щепи; виробництво сульфатної целюлози; виробництво нейтрально-сульфатної целюлози; виробництво деревної механічної маси; виробництво паперу і картону; регенерація хімікатів і біологічне очищення стоків. Види енергетичних ресурсів, які використовуються на підприємствах целюлозно-паперової галузі, згруповані за основними технологічними переділами, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

### Види енергетичних ресурсів, які використовують целюлозно-паперові підприємства в технологічному процесі

Група технологічних процесів	Енергетичний ресурс
Підготовка деревини для отримання целюлози (подрібнення деревини, її сортування та ін.)	Електрична енергія
	Пар
Виробництво сульфатної целюлози	Електрична енергія
	Пар і гаряча вода
Виробництво нейтрально-сульфатної целюлози	Електрична енергія
	Пар і гаряча вода
Виробництво деревної механічної маси	Електрична енергія
	Пар
Виробництво паперу і картону	Електрична енергія
	Пар
Регенерація хімікатів	Природний газ
	Електроенергія
	Пар
Забезпечення роботи енерготехнологічної ТЕЦ	Природний газ
Біологічне очищення стоків	Електроенергія

Джерело: складено за [2]

Таким чином, у всіх технологічних процесах із виробництва паперу і картону використовують електричну й теплову енергію. Їх целюлозно-паперові підприємства виробляють на власному енергетичному обладнанні або купують у централізованих постачальників.

У 2016 р. підприємства целюлозно-паперової галузі використали 838,3 млн. кВт/год. електричної енергії, що на 54,3 млн. кВт/год., або на 6,5%, більше, ніж у 2013 р. Із них: 775,6 млн. кВт/год., або 92,5%, загального обсягу використано на виробництво, 34,2 млн. кВт/год., або 4,1%, – на власні потреби енергетичних установок і 3,6 млн. кВт/год., або 0,43%, – втрати електроенергії в мережах. Використання теплової енергії підприємствами целюлозно-паперової галузі протягом 2013–2016 рр. зросло на 37 тис. Гкал, або на 4,6%. Так, у 2016 р. сукупне споживання теплової енергії становило 1 232,6 тис. Гкал, у т. ч. на виробництво продукції – 1 166,7 тис. Гкал. (табл. 2).

Аналіз даних табл. 2 свідчить про негативну тенденцію зростання втрат енергії в мережах. Протягом аналізованого періоду втрати електричної енергії в мережах енергосистеми збільшилися на 10,8%, теплової енергії – на 12,1%. Така тенденція свідчить про поступальне зношення мереж і необхідність їх модернізації як одного з факторів підвищення енергоефективності підприємств.

Для забезпечення власних технологічних потреб в електричній і тепловій енергії на целюлозно-паперових підприємствах використовують

різне енергетичне обладнання: теплоелектроцентралі, кородровяні і содорегенераційні котли та ін. Паливом для такого обладнання є природний газ, вугілля, мазут, а також відновлювані енергетичні ресурси: кора, гілки й інші відходи деревини, чорний луг, осад очисних споруд та ін. Обсяги споживання паливних енергоносіїв в енергетичному комплексі підприємств целюлозно-паперової промисловості наведено в табл. 3.

Таким чином, підприємства целюлозно-паперової галузі використовують такі паливні енергетичні ресурси: кам'яне вугілля, природний газ, дизельне паливо, скраплені бутан і пропан, дрова, стружка і тріска деревні. Протягом 2013–2016 рр. спостерігається тенденція зниження споживання природного газу і збільшення обсягів використання вторинних енергетичних ресурсів: паливних брикетів і гранул із деревини, деревної стружки і тріски, іншого біопалива рослинного походження. Так, у 2016 р. використано 174,7 млн м<sup>3</sup> природного газу, що на 13,4 млн м<sup>3</sup>, або на 7,6%, більше, ніж у 2013 р. Разом із тим це на 9,9 млн м<sup>3</sup>, або на 6,6%, менше, ніж у 2014 р.

Споживання кам'яного вугілля підприємствами целюлозно-паперової галузі у 2016 р. становило 33,3 тис. т що на 6 тис. т, або на 18,6%, більше, ніж у 2013 р. Протягом аналізованого періоду мало місце суттєве зниження використання палива і мастил для транспортних засобів. Зокрема, найсуттєвіше зниження становило: моторні масла – 1,3 тис. т, або 727,7%, дизельне паливо – 1,6 тис. т, або 30,7%, оливи

Таблиця 2

**Обсяги споживання електричної та теплової енергії підприємствами целюлозно-паперової промисловості України, 2013–2016 рр.**

Енергетичний ресурс	Одиниця виміру	2013	2014	2015	2016	Відхилення 2016 р. до 2013 р.	
						абсолютне	%
Електрична енергія всього у т. ч.:	тис. кВт/год.	783968	805278	801469	838282	54314	6,5
– на виробництво продукції	тис. кВт/год.	748965	769854	765874	775559	26594	3,4
– на власні потреби енергогенеруючих установок	тис. кВт/год.	31758	31958	32048	32429	671	2,1
– втрати енергії в мережах енергосистем	тис. кВт/год.	3245	3466	3547	3639	394	10,8
Теплова енергія у т.ч.:	тис. Гкал	1175,6	1197,3	1203,7	1232,6	57	4,6
– на виробництво продукції	тис. Гкал	1085,6	1095,3	1100,5	1166,7	81,1	7,0
– на власні потреби енергогенеруючих установок	тис. Гкал	47,6	46,8	47,5	48,5	0,9	1,9
– втрати енергії в мережах енергосистем	тис. Гкал	2,9	3,0	3,0	3,3	0,4	12,1

Джерело: складено за [3]

**Обсяги споживання паливно-енергетичних ресурсів  
підприємствами целюлозно-паперової промисловості України, 2013–2016 рр., т**

Енергетичний ресурс	2013	2014	2015	2016	Відхилення 2016 р. до 2013 р.	
					Абсолютне	%
Вугілля кам'яне, т	27347	28454	38480	33383	6036	18,1
Брикети, котуни торфу, т	0	0	133	149	149	100,0
Природний газ, тис. м <sup>3</sup>	161348	184566	200753	174708	13360	7,6
Бензин моторний, т	1556	1698	1904	188	-1368	-727,7
Газойлі (дизельне паливо), т	6596	7015	7798	5046	-1550	-30,7
Гас, т	3	3	2	2	-1	-50,0
Мазути паливні важкі, т	0	0	0	513	513	100,0
Дестилляти нафтові легкі, фракції легкі інші, т	0	0	0	17	17	100,0
Дестилляти нафтові середні, т	0	0	0	2727	2727	100,0
Оливи і мастила нафтові, т	357	312	292	200	-157	-78,5
Пропан і бутан скраплені, т	481	568	1021	1019	538	52,8
Вазелін нафтовий, парафін, озокерит, т	1097	1096	1046	0	-1097	0
Паливні брикети та гранули з деревини та іншої природної сировини, т	0	0	504	10964	10964	100,0
Дрова для опалення, т	12738	10566	9302	15544	2806	22,0
Стружка і тріска деревні, т	0	0	0	22050	22050	100,0
Інше тверде біопаливо рослинного походження, т	0	0	0	6476	6476	100,0

Джерело: складено за [3]

**Теплоємність продукції паперово-целюлозної промисловості,  
2013–2015 рр., мегакалорій**

Вид продукції	2013	2014	2015	Відхилення 2015 р. до 2013 р.	
				Абсолютне	%
Маса деревна, одержана механічним способом; напівцелюлоза; целюлоза з інших волокнистих матеріалів, т	3258,0	3258,0	3258,0	-	-
Папір газетний у рулонах чи аркушах, т	901,5	906,7	912,0	10,5	1,1
Папір і картон для писання, друкування або іншого графічного призначення	1920,5	1836,5	1706,5	-214	-11,1
Папір туалетний, хустинки носові, серветки рушники косметичні та гігієнічні, скатертини й серветки для столу, м <sup>2</sup>	1068,3	1057,8	1021,2	-47,1	-4,4
Шпалери та вироби з паперу для покриття стін, папір прозорий для вікон, м <sup>2</sup>	1078,6	1078,6	1078,6	-	-

Джерело: складено за [4]

і мастила – 157 т, або 78,5%. При цьому зросло використання скраплених бутану і метану, а саме на 538 т, або на 52,8%.

З 2016 р. підприємства галузі почали активно використовувати вторинні паливні енергетичні ресурси. Зокрема, у цьому році для виробництва електричної й теплової енергії використано 10 964 т паливних брикетів і гранул із деревини, 22 050 т деревної стружки і тріски, 6 476 т іншого твердого біопалива рослинного походження.

Зростання використання електричної і теплової енергії підприємствами целюлозно-паперової промисловості в 2013–2016 рр. зумовлене насамперед збільшенням обсягів виробництва продукції. Ринкові та економічні тенденції розвитку національного економічного середовища протягом 2012–2016 рр. сприяли нарощуванню завантаження виробничих потужностей підприємств і виробництва товарної продукції в галузі.

Для аналізу ефективності використання енергетичних ресурсів проаналізуємо теплоєм-

ність та електроємність основних видів продукції галузі (табл. 4).

Серед продукції целюлозно-паперової галузі найбільш теплоємним є виробництво целюлози і напівцелюлози. На виробництво 1 т цієї продукції використовується 3 258 мегаКал теплової енергії. За вказаним показником виробництво целюлози поступається лише продукції хімічної промисловості (сода каустична у твердому вигляді – 4 279,2 мегаКал, карбіди – 6 329,1 мегаКал, селітра – 10 233,9 мегаКал). Аналізуючи динаміку, зазначимо, що теплоємність виробництва целюлози залишається незмінною протягом 2013–2015 рр. Теплоємність виробництва паперу в 2015 р. становила 912,0 мегаКал/1 т, що на 10,5 мегаКал, або на 1,1%, більше, ніж у 2013 р. Це свідчить про негативну тенденцію зниження енергоефективності виробництва вказаного виду продукції.

По інших номенклатурних групах в аналізованому періоді мало місце зниження теплоємності виробництва. Зокрема, у 2015 р. для виробництва офісного паперу використовувалося 706,5 мегаКал теплової енергії, що на 214 мегаКал, або на 11,1%, менше, ніж у 2013 р. Темпи зниження теплоємності виробництва паперової продукції (серветки, хустинки, засоби гігієни та ін.) протягом 2013–2015 рр. становили 47,1 мегаКал, або 4,4%. Таким чином, виробництво продукції целюлозно-паперової галузі є надзвичайно теплоємним. Електроємність продукції у паперово-целюлозній промисловості наведено в табл. 5

Аналіз витрачання електроенергії на виробництво промислової продукції в Україні показав, що технологічний процес виробництва паперу і паперової продукції є високо електро-

ємним. За вказаним показником целюлозно-паперова промисловість поступається лише металургійній і хімічній галузям. Серед основних видів продукції лідером у галузі є виробництво газетного паперу. У 2015 р. електроємність 1 т газетного паперу становила 1216,6 кВт/год., що на 14,8, або на 1,8%, більше, ніж у 2013 р. Наступним за інтенсивністю використання електроенергії є виробництво гігієнічних паперових виробів (хустинок, серветок та ін.). Для виробництва 1 т такої продукції використовували в 2015 р. 1063,9 кВт/год., що на 31,6 кВт/год., або на 2,9%, менше, ніж у 2013 р.

В аналізованому періоді мала місце негативна тенденція зростання електроємності виробництва шпалер. Збільшення становило 114,8 кВт/год., або 36,4%, за три роки. Найсуттєвіше зниження електроємності відбулося під час виробництва паперу – 61,2 кВт/год., або 6,9%. Таким чином, для виробництва 1 т офісного паперу в 2015 р. використовували в середньому 823,7 кВт/год. електричної енергії. Зважаючи на високу енергоємність технологічного процесу і перспективи зростання вартості енергетичних ресурсів, підвищення енергоефективності є питанням виживання підприємств целюлозно-паперової промисловості в умовах інтеграції національної економіки і зростання конкуренції на ринку з боку європейських і китайських виробників.

З урахуванням особливостей розвитку макросередовища і сучасних проблем галузі на прямі підвищення енергоефективності підприємств целюлозно-паперової промисловості доцільно згрупувати у три основні групи: техніко-технологічні, управлінські та фінансові (рис. 1).

Таблиця 5

**Електроємність продукції паперово-целюлозної промисловості, 2013–2015 рр., кВт/год.**

Вид продукції	2013	2014	2015	Відхилення 2015 р. до 2013 р.	
				Абсолютне	%
Маса деревна, одержана механічним способом; напівцелюлоза; целюлоза з інших волокнистих матеріалів, т	496,0	496,0	496,0	-	-
Папір газетний у рулонах чи аркушах, т	1201,8	1209,8	1216,6	14,8	1,2
Папір і картон для писання, друкування або іншого графічного призначення	884,9	879,7	823,7	-61,2	-6,9
Папір туалетний, хустинки носові, серветки рушники косметичні та гігієнічні, скатертини й серветки для столу, м <sup>2</sup>	1095,5	1087,5	1063,9	-31,6	-2,9
Шпалери та вироби з паперу для покриття стін, папір прозорий для вікон, м <sup>2</sup>	315,4	335,8	430,2	114,8	36,4

Джерело: складено за [4]

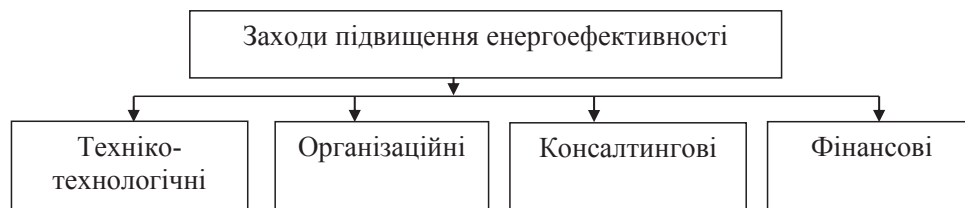


Рис. 1. Заходи щодо підвищення енергоефективності підприємств целюлозно-паперової промисловості

Техніко-технологічні заходи спрямовані на зниження енергоємності устаткування, обладнання, технологічних процесів. Нині знос основних засобів підприємств целюлозно-паперової промисловості становить від 60% до 80%. На підприємствах застосовуються технологічні лінії, збудовані в середині минулого століття. Таким чином, визначальне значення для підвищення енергоефективності підприємств целюлозно-паперової промисловості є енергетична модернізація виробничого та енергетичного устаткування. Техніко-технологічні заходи включають:

1. модернізацію або заміну енергетичного й виробничого устаткування на обладнання з покращеними енергетичними характеристиками;
2. оптимізацію структури споживання різних видів енергетичних ресурсів;
3. зниження рівня втрат у мережах енергосистем;
4. нарощування частки використання вторинних енергетичних ресурсів;
5. будівництво та експлуатація власних когенераційних установок для комбінованого виробництва електричної і теплової енергії;
6. впровадження технологій виробництва електричної і теплової енергії з альтернативних енергетичних ресурсів або відходів;
7. застосування оптимального розподілу енергетичних навантажень.

Організаційні заходи спрямовані на формування ефективної системи енергетичного менеджменту картонно-паперових комбінатів. Нині діяльність у сфері енергоефективності на підприємствах целюлозно-паперової промисловості спрямована, головним чином, на забезпечення стабільного постачання енергетичних ресурсів та їх використання у межах установлених лімітів. Ураховуючи зазначене, актуальною вимогою часу є реалізація таких заходів:

1. Проведення попереднього енергетичного аудиту господарської діяльності підприємства – сукупність організаційних заходів, спрямованих

на визначення базової енергетичної лінії підприємства. У ході проведення попереднього енергетичного аудиту необхідно:

- ідентифікувати види ресурсів, які використовуються на підприємстві;
- оцінити обсяги річного споживання енергоресурсів, проаналізувати динаміку енергоспоживання за останні кілька років;
- визначити вартість середньорічного споживання палива й енергії;
- оцінити потенціал енергозбереження на підприємстві;
- проаналізувати можливість застосування альтернативних видів енергетичних ресурсів.

2. Розроблення організаційної структури системи енергетичного менеджменту на підприємстві.

3. Впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до ДСТУ ISO 5001 «Системи енергетичного менеджменту», яка передбачає здійснення енергетичного планування, аналіз та реалізацію заходів зі зниження енергоємності продукції.

4. Проведення ознайомчих, освітніх та економічних заходів щодо заохочення працівників до ощадливого використання енергетичних ресурсів.

Важливою передумовою низької активності підприємств целюлозно-паперової галузі у сфері енергоефективності є недостатня поінформованість керівництва щодо інноваційних інструментів підвищення енергоефективності, а також відсутність кваліфікованих працівників у сфері енергетичного аудиту й менеджменту. Враховуючи зазначене, одним із перспективних напрямів підвищення енергоефективності в галузі є стимулювання розвитку спеціалізованого енергетичного консалтингу щодо надання послуг з енергетичного аудиту, сертифікації систем енергетичного менеджменту, енергетичного сервісу.

**Висновки** з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Визначальним фактором господарської діяльності підприємств целюлозно-паперової промисловості є енергетичні ресурси. На виробництво 1 т паперу витрачається в середньому 1 100 кВт/год. електроенергії і 1 500 мегаКал теплової енергії. Протягом останніх років мало місце зниження енергоємності виробництва паперу для писання і друку, виробів із паперу для особистого вжитку. Разом із тим підвищилось витрачання енергетичних ресурсів під час виробництва газетного паперу і шпалер. В умовах підвищення ринкової вартості енергетичних ресурсів і девальвації гривні наявних темпів підвищення ефективності їх використання на підприємствах целюлозно-паперової галузі недостатньо.

Для забезпечення сталого економічного розвитку вітчизняних підприємств целюлозно-паперової промисловості в довгостроковій перспективі необхідно підвищувати їх енергоефективність шляхом реалізації комплексу технологічних, управлінських та фінансово-консалтингових заходів, а саме: технічної модернізації виробничого обладнання, впровадження систем енергетичного менеджменту, розвитку консалтингових послуг у сфері енергетичного управління.

#### Бібліографічний список:

1. Офіційний сайт Асоціації «Укрпапір». URL: <http://www.ukrpapir.org/news.php>.
2. Технічна енциклопедія TechTrend. Виробництво – целюлоза. URL: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=23195>.
3. Статистичний збірник «Постачання та використання енергії за 2016 рік». Київ, 2017. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.
4. Статистичний збірник «Паливно-енергетичні ресурси України». Київ, 2017. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.

#### References:

1. Official site of Association of Ukrpaper, available at: URL: <http://www.ukrpapir.org/news.php> (Accessed 01 June 2018).
2. Statistical book "Supply and use of energy in 2016". State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, 2017, available at: URL: <http://ukrstat.gov.ua>. (Accessed 25 May 2018).
3. Statistical book "Fuel and energy resources of Ukraine". State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, 2017, 2017 available at: URL: <http://ukrstat.gov.ua>. (Accessed 25 May 2018).
4. Technical Encyclopedia TechTrend. Production – cellulose, available at: URL: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=23195> (Accessed 25 May 2018).

## **INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF ENTERPRISES OF PULP AND PAPER INDUSTRY**

The article is devoted to solving the problem of developing organizational and economic bases for increasing the energy efficiency of pulp and paper industry enterprises. Analysing the role of energy in the production of paper and paper products and taking into account the trend of increasing the tariffs for electric, heat, and gas, it was substantiated that now energy efficiency is one of the main factors for the sustainable economic development of pulp and paper industry in the long term.

In accordance with the main goal, the following tasks are formulated: to analyse the efficiency of energy resources using by enterprises of the pulp and paper industry; to develop economic and organizational tools to increase the efficiency of energy use by pulp and paper industry enterprises.

According to the results of the tasks, it was established that at the enterprises of the pulp and paper industry over 3 years there is a negative tendency of growth of energy losses in the networks. Electricity losses in power grid networks increased by 10.8%, thermal energy – by 12.1%. This testifies to the progressive wear of networks and the need for their modernization as one of the factors of increasing energy efficiency of enterprises.

From 2016 to optimize costs of energy resources pulp and paper companies have begun to actively use secondary fuel energy resources for power generation. This year, 10964 tons of fuel briquettes and wood pellets were used for the production of electricity and heat, 22050 tons of wood chips and wood chips, another 6476 tons of solid biofuel plant origin. The decrease in natural gas consumption in 2016 amounted to 26,0 thousand m<sup>3</sup> or 13%.

Established that despite the rising cost of energy, electricity, and heat consumption to production of paper and paper products during the 2013–2015 unchanged, and some nomenclature positions increased by 2%.

Proved that the foundation of energy efficiency pulp and paper industry is the technical and technological modernization, which involves upgrading or replacing power and industrial equipment of equipment with improved power characteristics; optimization of the structure of consumption of various types of energy resources; reduction of losses in networks of power systems; increasing the share of secondary energy resources.