

doi.org/10.36073/1512-0902-2023-133-106-111

უდკ 54.055, 54.064, 67.08, 504.4.054

SCOPUS CODE 1508

პოლიპროპილენის ნარჩენებისაგან ახალი ნახშირბადოვანი მასალის მიღება ჰორიზონტალური ტიპის რეაქტორის გამოყენებით და მისი სორბციული უნარის შესწავლა ამონიუმის აზოტის მაგალითზე

ძეგისაშვილი ნ., დუღაშვილი დ., სურამელაშვილი ე.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

საქართველო, თბილისი natela.dzebisashvili@tsu.ge

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, საქართველო, თბილისი

დღეისათვის, საქართველოში მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მსნ) მართვის გაუმჯობესება ქვეყნის ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულებაა, რაც ითვალისწინებს საქართველოში ნარჩენების მართვის განვითარების პროცესის ჰარმონიზებას ევროპის ნარჩენების მართვის პოლიტიკასთან. ამჟამად, ჩვენი ქვეყნის მამტაბით წარმოქმნილი მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ძირითადი ნაწილი თავსდება ნაგავსაყრელებზე (90%) [1]. ნარჩენების უტილიზაცია ნაგავსაყრელებზე განთავსებით იწვევს გარემოს ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) მნიშვნელოვან დაზიანებებს, რაც თავის მხრივ ნეგატიურად მოქმედებს მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე [2,3].

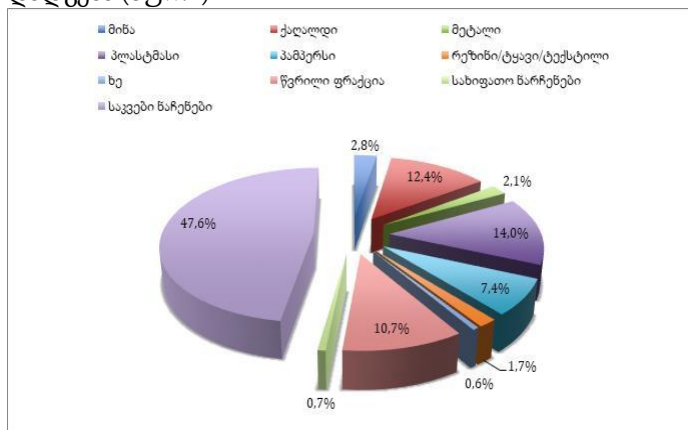
ნარჩენების რეციკლირება, ანუ ნარჩენების ტექნოლოგიური გადამუშავება სხვა პროდუქტად, ნარჩენების მართვის თანამედროვე ტექნოლოგიების მთავარი კომპონენტია. ქვეყნის მამტაბით წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო, სასოფლო-სამეურნეო და სხვა ტიპის ნარჩენების უმეტესობა ექვემდებარება გადამუშავებას.

ჩვენი კვლევა მოიცავს რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში შემუშავებული მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობის რაციონალური და ეკოლოგიურად სასარგებლო მინიმიზაციის მეთოდის გამოყენებას. კერძოდ, რთულად დეგრადირებადი მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ფრაქციას - პოლიმერების დაბალტემპერატურული ანაერობული თერმოდამუშავებით ნახშირის მიღება ჩამდინარე წყლებიდან ამონიუმის იონის სორბციის ხარისხის შესწავლის მიზნით.

ზოგადად, საქართველოს ზედაპირული წყლების ხარისხი დამაკმაყოფილებელია, ძირითადად, პრობლემას წყალში აზოტის ფორმების, მათ შორის ამონიუმის აზოტის მომატებული შემცველობა წარმოადგენს. მდინარეების უდიდეს ნაწილში ამონიუმის აზოტის კონცენტრაცია აჭარბებს მაქსიმალურად დასაშვებ დონეებს, რომლის გამომწვევ მიზეზად სახელდება მუნიციპალური, სასოფლო-სამეურნეო და სამრეწველო ჩამდინარე წყლები.

ჩვენი კვლევის მიზანია პოლიმერული ნარჩენების თერმოქიმიური გადამუშავებით ნახშირბადოვანი სორბენტის მიღება და ჩამდინარე წყლებიდან ამონიუმის იონის სორბციის უნარის შესწავლა.

2015-2017 წწ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის ბაზაზე შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის დაფინანსებით შესრულდა პროექტი FR/88/9-220/14 „საქართველოში მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დაგროვების რაოდენობის და მორფოლოგიური შემადგენლობის დადგენის მეთოდოლოგიის შემუშავება და მონაცემთა ბაზის შექმნა“ [4], რომლის ფარგლებში განხორციელდა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მსნ) მორფოლოგიური შემადგენლობის დადგენა (სურ.1)



სურ.1: მსნ-ს მორფოლოგიური შემადგენლობა

სურ.1-დან ჩანს, რომ საქართველოში მსნ-ში პლასტმასის წილი შეადგენს 14%-ს, რაც შეადგენს დაახლოებით 126 ათას ტონა პლასტმასს წელიწადში [5].

გადამუშავება-პლასტიკური ნარჩენების უტილიზაციის ერთადერთი ცივილიზებული გზაა. ზოგჯერ ნარჩენი პლასტმასები არ ექვემდებარება ე.წ „კლასიკურ“ გადამუშავებას და მოითხოვს ალტერნატიული გზების მოძიებას, როგორცაა მათი უტილიზაცია დაბალტემპერატურული ანაერობული თერმოდამუშავების პროცესის გამოყენებით, რის შედეგად მიიღება ნახშირი.

ცნობილია ნახშირბადოვანი მასალის მიღების მრავალი ხერხი [6-11]. მათი მიღება ძირითადად წარმოებს ორ სტადიად. პირველი - ნახშირბადმემცველი მასალის მაღალ ტემპერატურაზე გადამუშავება პიროლიზით ან კარბონიზაციით, მეორე - მისი აქტივაცია წყლის ორთქლით ან ქიმიური რეაგენტით. ამ ცნობილი მეთოდების ნაკლი არის პროცესის ჩატარების სირთულე, მრავალსტადიურობა, დიდი ენერგოხარჯი, გამოყენებული ქიმიური რეაგენტების სიძვირე და მხოლოდ ერთი სახის ნედლეულის დამუშავების შესაძლებლობა. მსგავსი სამუშაო შესრულდა ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ.აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტში, სადაც შემუშავებულ იქნა მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია პლასტმასებისა და ცელულოზის შემცველი ნარჩენებიდან (მეორადი პლასტმასები, თხილისა და კაკლის ნაჭუჭი, ვაშლატამას (ნექტარინი) და ატმის კურკები, ხის ნახერხი და ა.შ.) განვითარებული ზედაპირის მქონე სორბენტების მიღებაზე, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას: ფარმაკოლოგიაში, ქიმიურ და კვების მრეწველობაში - როგორც სორბენტი; ეკოლოგიაში - სასმელი წყლის, ასევე, ნავთობით, მავნე და ტოქსიკური ნივთიერებებით დაბინძურებული წყლების გასაწმენდად. მეთოდის უპირატესობა ჩამოთვლილ ხერხებთან შედარებით არის ის, რომ აღნიშნული მეთოდის გამოყენება შეიძლება მრავალი სახის ნედლეულისათვის, ერთი დანადგარის გამოყენებით, პროცესი არის ერთსტადიური და არ საჭიროებს ნედლეულის წინასწარ დამუშავებას, პროცესში რეაგენტად იყენებენ ნახშირმჟავას [12]. კვლევაში გამოყენებული იყო აღნიშნული მეთოდი, რომელიც ადაპტირებულია მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების (მსნ) ორგანულ (პოლიმერულ) ფრაქციაზე - როგორც ნედლეულზე. ჩვენი კვლევის სიახლე დაფუძნებულია აღნიშნული მეთოდის გამოყენებაზე პოლიმერული ფრაქციის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის.

პლასტმასის ნარჩენების გადამუშავების ერთ-ერთი საშუალებაა პიროლიზი, ეს არის პოლიმერების წვა, რომლებიც შეიცავს ნახშირწყალბადებს დაახლოებით 600 გრადუს ცელსიუს ტემპერატურაზე და ჟანგბადისგან თავისუფალ გარემოში. პროცესის დროს მყარი მასალა გარდაიქმნება მაღალი ტემპერატურის გაზად, რომელიც შემდგომში გამოიყენება როგორც სითბოს, ასევე მაზუთის წარმოებაში [13]. აღსანიშნავია, რომ პიროლიზის მეთოდის გამოყენებით, თითქმის სრულად ნადგურდება მავნე ნივთიერებები, რომლებიც გვხვდება თანამედროვე პოლიმერების შემადგენლობაში. პიროლიზის ყველა უპირატესობით, ისევე როგორც ნებისმიერ სხვა მეთოდს, მას ასევე აქვს უარყოფითი მხარეები. დამუშავების დროს წარმოიქმნება ადამიანის ორგანიზმისთვის მავნე ნაერთების დიდი რაოდენობა. ამიტომ, პიროლიზის შედეგად წამოქმნილი მომწამლავი ნარჩენები რომ არ გამოიყოს ატმოსფეროში და პიროლიზი იყოს უსაფრთხო, საჭიროა მძლავრი ფილტრაციის სისტემა, რაც თავის მხრივ მნიშვნელოვნად აისახება წარმოების მთლიან ღირებულებაზე. პიროლიზი, ან მშრალი დისტილაცია, არის ორგანული ნივთიერებების დაშლა გაცხელებით ჰაერის წვდომის გარეშე (ან შეზღუდვით) წვის თავიდან ასაცილებლად. პიროლიზი ასევე პირველი პროცესია, რომელიც ხდება ხის დაწვისას. ცეცხლი წარმოიქმნება არა თავად ხის, არამედ გაზების - პიროლიზის აქროლადი პროდუქტების წვის შედეგად. ხის პიროლიზის დროს (450-500 ° C) წარმოიქმნება მთელი რიგი ნივთიერებები: ნახშირი, მეთანოლი, ძმარმჟავა, აცეტონი, ფისები და სხვა [12,13].

ჩვენი კვლევის ფარგლებში ნახშირის მიღების მიზნით კვლევის პირველ ეტაპზე მოხდა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიმერული ფრაქციის სორტირება (სურ. 2), დაქუცმაცება და სორტირებული მეორადი პოლიმერული ნედლეულის მომზადება თერმოგრავიმეტრული ანალიზისათვის სორბენტების მიღების ოპტიმალური პირობების შესწავლის მიზნით.



სურ. 2: პოლიმერული ნარჩენები (პოლიპროპილენი)

ჰერმეტიკობას უზრუნველყოფდა დეიონიზირებული წყლით შესველებული აზბესტის ფურცლოვანი შუასადები (სურ.4). რეაქტორი თავსდება რეაქტორისთვის ადაპტირებულ მუფელში (სურ. 5) 25 °C საწყის ტემპერატურაზე. მუფელში შედგმისთანავე ღუმელის უკან გამოსული მილის გამოყენებით ხდება აზოტის მიწოდება ჰაერის გამოდევნისა და ინერტული გარემოს შექმნის მიზნით.

მუფელზე ყენდებოდა ტემპერატურა თერმოგრამების მიხედვით (390-420°C დიაპაზონში) და ხდებოდა ნიმუშების თეროქიმიური დამუშავება.

ტემპერატურის ეტაპობრივი მატებით რეაქტორის მეორე მილიდან (მუფელის წინა მხარე) იწყებოდა აირების (ნაშირწყალბადების) გამოყოფა, რომლებიც სხვადასხვა შეფერილობის ალით იწვოდნენ, ხოლო 350 °C ზვით ხდებოდა თხევადი ფრაქციის წარმოქმნა (სურ.6), რომლის გამოყოფა წყდება 390-420 °C მიღწევით. დაწყებული ნიმუშის მოთავსებიდან პროცესი გრძელდებოდა 2 საათის განმავლობაში, შემდეგ მუფელი ითიშებოდა გასაცივებლად. რეაქტორის გაციების შემდეგ კონტეინერი იხსნებოდა და მიღებული ნახშირი იწონებოდა (სურ 7).



სურ. 4. ნახშირის მიღების დროს მიღებული თანაპროდუქტი



სურა. 5. პლასტმასის ნარჩენებისგან მიღებული ნახშირი

მიღებული ნახშირის კომპონენტური შედგენილობის დასადგენად, რენგენოფლოორესცენტული მეთოდით განისაზღვრა საკვლევ მასალებში არსებული კრისტალური ფაზების შედგენილობა. სორბენტების ელემენტური შედგენილობა განისაზღვრა ელექტრონული ზონდის რენტგენის სპექტრული მიკროანალიზის მეთოდით (ცხრ 1).

ცხრილი 1. პოლიპროპილენისაგან მიღებული ნახშირის რენტგენოფლოორესცენტული ანალიზი (2022 წელი, საშუალო)

Sample Name	პოლიპროპილენი	Test Time	Sample Name	პოლიპროპილენი	Test Time
Supplier		WorkCurve	Supplier		WorkCurve
Voltage	8(KV)	Operator	Voltage	8(KV)	Operator
Current	150(μA)	Test Date	Current	150(μA)	Test Date
Element	Intensity	Content(%)	Element	Intensity	Content(%)
Mg (%)	22,71	0,13	As (%)	0	0
Al (%)	30,09	0,06	Zr (%)	259,83	0,01
Si (%)	541,61	1,67	Nb (%)	296,49	0,01
P (%)	112,64	0,19	Mo (%)	367,71	0,37
S (%)	309,14	0,51	Ag (%)	11,4	0
K (%)	161,83	0,27	Cd (%)	0,49	0
Ca (%)	7224,45	33,62	Sn (%)	12,77	0
Ti (%)	310,46	5,8	Sb (%)	33,51	0,06
V (%)	2,66	0,02	W (%)	0	0
Cr (%)	11,23	0	Au (%)	2,28	0
Mn (%)	4,31	0	Pb (%)	111,82	0,07
Fe (%)	173,32	0,37	Ba (%)	35,58	0,17
Co (%)	4,15	0,01	Hf (%)	0	0
Ni (%)	13,92	0	Ta (%)	0	0
Cu (%)	52,47	0,06	Hg (%)	0,35	0
Zn (%)	149,64	0,24	Bi (%)	0	0

რენტგენოფლოუორესცენტული მეთოდის გამოყენებით საკვლევი ნიმუში არ მოითხოვს დამატებით დამუშავებას, მეთოდი სწრაფია, მაგრამ მეთოდის სიზუსტე დამოკიდებულია შესაბამისი პროგრამის (განსაზღვრული საკვლევი მასალის ტიპისთვის) გამოყენებაზე.

არსებული კვლევითი ინფრასტრუქტურის მაქსიმალური მორგების მცდელობით, ჩვენი მიერ გამოყენებულ იქნა პროგრამა „ORE“ რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა მადნის ნიმუშებში მეტალების განსაზღვრისათვის.

რენტგენოფლოუორესცენტული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით და გარდა ამისა ნახშირის სორბციული თვისებების გაუმჯობესების მიზნით, ჩვენს მიერ მიღებული ნახშირი (24 საათიანი დაყოვნების რეჟიმში) დამუშავებულ იქნა როგორც 1:5 HCl-ის წყალხსნარის, ისე დეიონიზირებული წყლისა და 10%-ანი KOH-ს წყალხსნარის გამოყენებით.

10 გ ნახშირს ვამატებდით 100 მლ დასამუშავებელ სითხეს (მჟავა, ტუტე და წყალი) და ვაყოვნებდით 24 საათის განმავლობაში, რის შემდგომ ხდებოდა ნახშირის გაფილტვრა, გამორეცხვა გამობდილი/დეიონიზირებული წყლით ნეიტრალური არის მიღებამდე, გამრობა თერმოსტატში 110 °C და აწონვა.

1 გრაფიკის მონაცემებიდან გამომდინარეობს, რომ საკვლევი პოლიმერული მასალის ენდოფექტი მიიღწევა 420.7 °C ზე, რაც გულისხმობს პოლიმერის დაშლას. გარდა ამისა თერმოგრამა გვიჩვენებს მასის წილი რომელიც გადადის ნახშირში (62,40%).

ჩვენს მიერ კონსტრუირებული რეაქტორის საშუალებით პოლიმერული ნარჩენების თერმოდამუშავების შედეგები გვიჩვენებს, რომ 200 გ პოლიპროპოლენის სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებისაგან აღნიშნული თერმოქიმიური მეთოდის გამოყენებით მიღებული ნახშირის გამოსავალი შეადგენს 20-25 %-ს, დანარჩენ ფრაქციებს წარმოადგენს თერმოქიმიური დამუშავების გაზური და თხევადი (სურ.4) პროდუქტები 75-80%.

მიღებულ ნახშირში მეტალური მინარევების განსაზღვრის რენტგენოფლოუორესცენტული გასაშუალოებული მონაცემები ნაჩვენებია ცხრ. 1-ში, საიდანაც ჩანს, რომ მიღებული ნახშირი შეიცავს მეტალების მინარევებს და მოითხოვს შემდეგ დამუშავებას. ამისათვის ყველაზე კარგი შედეგი მივირეთ მარილმჟავით დამუშავების შედეგად, 40 გ ნიმუშების დამუშავებით 1:5 HCl-ის შემთხვევაში გაიხსნა მინარევების მაქსიმალური რაოდენობა და სუფთა სახით მიღებულ იქნა საწყისი ნაშირის 47%.

საკვლევი ჩამდინარე წყლების ნიმუშებში ამონიუმის იონის განსაზღვრამ გვიჩვენა (ცხრ.2), რომ საკვლევი წყლებში ამონიუმის იონის საშუალო კონცენტრაციები არ შეესაბამება წყლის ობიექტებში ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზ.დ.ჩ.) ნორმებს [14] და 15-ჯერ მეტად აღემატება ზღვ [15].

კვლევამ აჩვენა, პოლიმერებისაგან მიღებულ ნახშირზე ამონიუმის იონის ადსორბირების ხარისხი შეადგენს საშუალოდ 60%. ამასთან მოდელური ხსნარების შემთხვევაში სორბცია უფრო მაღალია და შეადგენს 85%-ს (ცხრ. 2).

ცხრილი 2. ამონიუმის იონის სორბცია პოლიმერებისაგან მიღებულ ნახშირზე ქ. თბილისის ჩამდინარე წყლებისა და მოდელური ხსნარების მაგალითზე (იანვარი-ივნისი 2022 წელი)

№	წყალი	NH ₄ ⁺ საწყისი მგ/ლ	სორბენტის რაოდენობა, გ	სინჯის რაოდენობა, მლ	დაყოვნების დრო, სთ	NH ₄ ⁺ შედეგი, მგ/ლ
1	ქავთარაძის ქუჩა	25.5	3	150	24	9.8
2	მოსკოვის პრ.	21.3	3	150	24	8.1
3	მოდელური ხსნარი	25.0	3	150	24	3.72

მოდელურ ხსნარებთან შედარებით, ჩამდინარე წყლების მიერ NH₄⁺ ნაკლები სორბციის უნარი გამოწვეულია მრავალფეროვანი მინარევების არსებობით. აღნიშნულის გამოსწორება შესაძლებელია სორბენტის რაოდენობის გაზრდით.

ლიტერატურა-References

1. მდგრადი განვითარების ცენტრი „რემისია“, ნარჩენების სექტორის მიმოხილვა <http://remissia.ge/en/publications/seap>;
2. Dvalishvili (nowadays Dzebisashvili) N.L., Tabatadze M.S. (2019) The Influence of Municipal Solid Waste of Georgia on Climate Changes. In: Ghosh S. (eds) Waste Management and Resource Efficiency. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7290-1_16 ;

3. N. Dvalishvili(nowadays Dzebisashvili), Impact of incineration of municipal solid waste on climate change in Georgia, 5th World Convention on Recycling and Waste Management, 2017, <https://www.longdom.org/proceedings/impact-of-incineration-of-municipal-solid-waste-on-climate-change-in-georgia-38662.html>;
4. <https://ecohydmnet.ge/narchenebi.html> ;
5. პატენტი RU №2064429; 27.07.1996 წ;
6. პატენტი RU №2154603; 20.08.2000 წ;
7. პატენტი RU №2329948; 27.07.2008 წ;
8. პატენტი RU №2196732; 20.01.2003 წ;
9. მიტევი ა.ნ., ბაზანოვი მ.მ. - სტუდენტები გრ. გამოცემა - 121, აქტიური ნახშირბადის წარმოება პოლიმერული ნარჩენებისგან. UDC 678.66.067.8.081.3 (რუს);
10. ა. სურკოვი, ნ.ა. ბალაბენკო, ი.ს. გლუშანკოვა. პოლიპროპილენის და პოლიკარბონატის პოლიმერული ნარჩენების განკარგვა ნახშირბადის სორბენტების მოსაპოვებლად. ურბანული დაგეგმვა და სექტორული ეკოლოგია. UDC 661.183.2. 66.081.32. 6782 (რუს);
11. “პლასტმასებისა და ცელულოზის შემცველი ნარჩენებიდან სორბენტების მიღების ხერხი”, საქმის ნომერი:15030/1, განაცხადის ნომერი:AP 2019 15030, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის რ. აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი, გამოგონება, 2021, www.sakpatenti.gov.ge;
12. ნარჩენების აღდგენა - რეინტექნიკური ნაწარმისა და პოლიმერული ნარჩენების გადამამუშავებელი საწარმოს მოწყობა და ექსპლუატაცია, 2018, <https://mepa.gov.ge/Ge/Files/ViewFile/2258>;
13. Критерии выбора синтетических полимерных отходов в качестве сырья для получения углеродных сорбентов / Вайсман / Экология и промышленность России (ecology-kalvis.ru);
14. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №414, 2013 წლის 31 დეკემბერი, ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე;
15. <https://www.vo-da.ru/articles/sostav-vody/himicheskie-svoystva>

უდკ 54.055, 54.064, 67.08, 504.4.054

პოლიპროპილენის ნარჩენებისაგან ახალი ნახშირბადოვანი მასალის მიღება ჰორიზონტალური ტიპის რეაქტორის გამოყენებით და მისი სორბციული უნარის შესწავლა ამონიუმის აზოტის მაგალითზე /ნ. ძევისაშვილი, დ. დულაშვილი, ე. სურამელაშვილი/ სტუ-ის ჰმი-ის სამეცნ. რეგ. შრ. კრებ. –2023 - ტ.133. - გვ.106-111. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ.

კვლევის ფარგლებში შემუშავებულია ჰორიზონტალური რეაქტორის გამოყენებით პოლიმერული ნარჩენების ანაერობული თერმული დამუშავების მეთოდი ახალი ნახშირბადოვანი სორბენტის მიღების მიზნით. შესწავლილია ჩამდინარე წყლებიდან ამონიუმის იონის სორბციის პოტენციალი. დადგენილია, რომ ჩვენს მიერ მიღებული ახალი სორბენტის გამოყენებით ამონიუმის იონის შთანთქმის პოტენციალი ჩამდინარე წყლებიდან საშუალოდ შეადგენს 60%-ს. ჰორიზონტალური მეთოდით ნახშირბადოვანი მასალის გამოსავლიანობა შეადგენს 20%. ამჟამად მიმდინარეობს მეთოდის გაუმჯობესება სორბენტის გამოსავლიანობის გაზრდის მიზნით .

UDC 54.055, 54.064, 67.08, 504.4.054

Obtaining the New Carbon Material from Polypropylene Waste Using at the Horizontal Type Reactor and Studying its Sorption Capacity Using the Example of Ammonium Nitrogen/N. Dzebisashvili, D. Dughashvili, E. Suramelashvili/Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2023 - vol.133 - pp.106-111. Georg.; Abst.: Georg., Eng. In the study, the method of anaerobic thermal treatment of polymeric waste using a horizontal reactor has been developed in order to obtain a new carbon sorbent. The potential of ammonium ion sorption from waste water has been studied. It is estimated that the potential of ammonium ion sorption from wastewater using our new sorbent is on average 60%. The output of carbon material by the horizontal method is 20%. The method is currently being improved to increase the productivity of the sorbent.