

ՄԵՔԵՆԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՏԴ 621.865.8+628.161

Հ.Ս. ՉԻՐՈՒԽՉՅԱՆ, Գ.Ս. ՉԻՐՈՒԽՉՅԱՆ, Մ.Ե. ԶԱՔԱՐՅԱՆ ՋՐԱՅԻՆ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐԻՑ ԿԵՆՏՐԱԴԱՅԻՆ ԱՂԲԸ ՀԱՎԱՔՈՂ ՌՈՐՈՏ-ՄԱՆԻՊՈՒԼՅԱՏՈՐ

Երկրագնդի աղտոտումը կենցաղային կոշտ թափոններով և առանձնապես պլաստիկ տարաներով վերջին տարիներին ձեռք է բերել սպառնացող մասշտաբներ: Հարմար, ոչ թանկ, միանգամյա օգտագործման տարաները թեթևացնում են տնային տնտես-տույթյան վարումը, դարձել են տարբեր բեռների և ապրանքների փոխադրման անբաժանելի մասը: Քանի որ պլաստիկ արտադրանքը չի քայքայվում և աղբավայրերից չի հեռանում, ուստի արտադրության ծավալների ավելացման և տեխնոլոգիաների զարգացման հետ դրանց կուտակումը աղբավայրերում, այլ թափոնների հետ համեմատած, ավելի արագ և մեծ ծավալներով է տեղի ունենում: Ներկայումս թափոնները և հատկապես պլաստիկ թափոնները լուրջ վնաս են հասցնում բնությանը:

Խնդիրն առավել հրատապ է Հայաստանի Հանրապետության համար, որն ունի սահմանափակ հողային և ջրային ռեսուրսներ: Հասարակությունը և կառավարությունները հասկանում են խնդրի լրջությունը և ձեռնարկում են քայլեր դրա լուծման համար:

Շրջակա միջավայրի և առանձնապես ջրային տարածքների համար առանձնահատուկ վտանգ են ներկայացնում պլաստիկ թափոնների մանր և միկրո մասնիկները, որոնք հաճախ հայտնվում են տարբեր ձևերի ստամոքսում՝ մի քանի անգամ մեծացնելով մարդկանց թունավորման և հիվանդացման ռիսկերը: Սա ստիպում է մշակել նոր տեխնոլոգիաներ և միջոցներ՝ լողացող պլաստիկ թափոնների մանր և միկրո մասնիկների արդյունավետ հավաքման համար: Այդ նպատակով մշակվել է լողացող նոր ռոբոտ - մանիպուլյատոր, որը թույլ է տալիս ինքնավար ռեժիմով հավաքել և տեղափոխել ջրային լայն ծածկույթներից պլաստիկ թափոնները:

Առանցքային բառեր. պլաստիկ թափոններ, էկոհամակարգ, ռիսկեր, Հայաստանի Հանրապետություն, ռոբոտ- մանիպուլյատոր:

Ներածություն: Այսօր աշխարհի բնակչությունն առերեսվում է կոշտ թափոնների՝ պրոգրեսիայով տարեցտարի աճող ծավալների մարտահրավերին, որը հրատապ է դարձնում թափոնների կառավարման արդյունավետ ազգային քաղաքականությունների մշակումը, ինչպես նաև դրանք իրականացնելու գործիքակազմի, նոր տեխնոլոգիաների և կարողությունների զարգացումը, առանց որոնց, անշուշտ, դժվար կլինի չեզոքացնել կոշտ թափոններով պայմանավորված խիստ բացասական հետևանքները:

Հայաստանը գտնվում է բնական աղետների բարձր ռիսկային գոտում և ենթակա է տարբեր վտանգների ազդեցության: Աշխարհին հայտնի բնական

վտանգներից մեր երկրին հատուկ են շուրջ 110 տեսակ վտանգներ: Դա բացատրվում է նրանով, որ Հայաստանը բարդ ռելիեֆ ունեցող երկիր է՝ կտրուկ լեռնաշղթաներով, դաշտավայրերով և խիստ մասնատված բարձրության մեծ տատանումներով տարածքով: Երկրի տարածքի 76.5% գտնվում է ծովի մակերևույթից 1,000...2,500 մ բարձրության վրա: Ամենացածր վայրը ծովի մակերևույթից մոտ 350 մ է, իսկ ամենաբարձր վայրը՝ 4096 մ: Փաստորեն երկրի փոքրիկ տարածքում բարձրությունների տարբերությունը շուրջ 3500 մ է, որով էլ պայմանավորված է բնական վտանգների բարձր մակարդակը:

Ըստ ՄԱԿ-ի Զարգացման ծրագրի ուսումնասիրության՝ Հայաստանում տարեկան արտադրվում է շուրջ 6000 տոննա պլաստմասսե արտադրանք, որի մի զգալի մասը չի վերամշակվում և դառնում է սպառնալիք բնապահպանական անվտանգությանը [1]:

Տեսական մաս: 2019թվ-ին Հայաստանում 590.000 տոննա աղբ է թափվել, որից 310.000 տոննան՝ միայն Երևանում: Անհրաժեշտ է նշել, որ Երևանում ապրող քաղաքացին մեկ տարվա մեջ միջինը 300 կգ, իսկ այլ մարզերում ապրող քաղաքացին միջինը 220 կգ թափոն է առաջացնում: Եթե հաշվի առնենք, որ Հայաստանում կյանքի միջին տևողությունը 76 տարի է, ապա մեկ մարդն իր կյանքի ընթացքում 19.760 կգ աղբ է առաջացնում՝ դրանից բխող հետևանքներով [2]: Իսկ դա լուրջ ռիսկեր է առաջացնում՝ հանրային առողջապահական (առողջության ռիսկեր, հողի, ջրի և օդի աղտոտվածության ռիսկեր), բնապահպանական (ջերմոցային գազերի արտանետումների ռիսկեր, վտանգավոր թափոններով աղտոտման ռիսկեր):

Հայաստանի Հանրապետության 2017-2036 թվականների կոշտ կենցաղային թափոնների կառավարման համակարգի զարգացման ռազմավարությունը նախատեսում է էապես նվազեցնել մարդկանց առողջությանն ու շրջակա միջավայրին հասցվող վնասը:

Այս ենթատեքստում առավել կարևոր է մշակել և իրականացնել համալիր միջոցառումներ՝ արդյունավետ իրականացնելու մարդկային գործունեության արդյունքում գոյացող թափոնների քանակի նվազեցման, դրանց հավաքման, վերամշակման և երկրորդային օգտագործման համար:

Դա կապահովվի՝

- տնտեսության մեջ նոր աշխատատեղերի ստեղծումը,
- զբոսաշրջության վրա դրական ազդեցությունը,
- տեխնոլոգիական նորարարությունների, ռեսուրսաարդյունավետության, էներգիայի արտադրությունը,
- սնուցիչ նյութերի օգտահանումը,

- հումքային նյութերի պահպանումը,

- թափոնների կառավարման ծախսարդյունավետությունը և հողի առավել արդյունավետ օգտագործումը:

Հայաստանում կոշտ կենցաղային թափոնների թերի կառավարումը առողջապահական մեծ ռիսկեր է առաջացնում բոլոր համայնքների համար:

Բնակչության տարեցտարի ավելացող պահանջների բավարարման անհրաժեշտությունը հանգեցնում է գյուղատնտեսական արտադրության ինտենսիվացմանը, որն էլ իր հերթին էապես փոխում է նյութերի կենսաթանական շրջապտույտը, մակերեսային և խորքային ջրերի վիճակը՝ առաջ բերելով թունավոր նյութերով ջրային ավազանի աղտոտում: Մակերեսային հոսքերով գյուղատնտեսական օրգանական թափոններից, մասնավորապես՝ գոմաղբից, գոմաղբահեղուկից սննդատարրերի (N, P, K, S, Ca, Mg և այլն) լվացումն ու հեռացումը առաջ է բերում կենսածին նյութերով հողերի աղքատացում և արգելակում է ագրոէկոհամակարգերի բնականոն վիճակի գործելակերպը: Այս երևույթը հատկապես ակնհայտ երևում է ինչպես Սևանա լճի, այնպես էլ մի շարք այլ ջրամբարների ափամերձ տարածքներում, ինչն առաջ է բերում էկոլոգիական լուրջ ռիսկեր: Սրան պետք է ավելացնել նաև այն, որ մերձափնյա ռեստորանների ու հյուրանոցների կոյուղաջրերը նույնպես թափվում են գետեր և Սևանա լիճ՝ առաջացնելով համանման վտանգներ (Հայաստանում տարեկան ավելի քան 700 հազ. տոննա թափոնի մոտավորապես 6,7 %-ը գոյանում է Գեղարքունիքի մարզում): Սևանի ջրահավաք ավազանում կոշտ թափոնների ճնշումը ջրային ռեսուրսների վրա բավականին մեծ է և տեսանելի ամենուրեք՝ ինչպես Սևանա լճում, այնպես էլ գետերի ափերին:

Գյուղատնտեսական գործունեության ընթացքում գոյանում են նաև այլ՝ ոչ օրգանական թափոններ, մասնավորապես՝ թունաքիմիկատների օգտագործված պլաստիկ տարաներ, պարարտանյութերի պարկեր, որոնք հայտնվում են դաշտերում և դառնում աղտոտման պատճառ:

Հարկ է նշել, որ ներկայումս Հայաստանում վերամշակվում են PET, HDPE, PP, LDPE, PS և այլ տեսակի պլաստիկ նյութեր: HDPE, PP և PS տեսակները հումքային նյութ են դառնում դույլերի, կախիչների, ծաղկամանների և տեղական շուկայում առկա ավելի քան 20 այլ տեսակի արտադրանքի համար:

Մեզանից յուրաքանչյուրն, անշուշտ, ամռան ընթացքում ականատես է եղել հանրապետության հանգստի գոտիներում և բնության գողտրիկ անկյուններում գտնվող մեծ ու փոքր չափերի արհեստական և բնական ջրավազաններում կուտակված կենցաղային թափոնների և հատկապես պլաստիկ տարբեր շշերի մեծ ու փոքր զանգվածների, ընդ որում, սա դեռ հարցի մի կողմն է, եթե

հաշվի առնենք, որ առանձնապես վտանգավոր են այն թափոնները, որոնք այնքան էլ տեսանելի չեն և իրենց փոքր չափերով լուրջ պատուհաս են բնության և մարդու առողջության համար:

Ինդիրն առավել կարևորվում է այնքանով, որ Տնտեսական համագործակցության և զարգացման կազմակերպության (OECD) տվյալներով՝ Հայաստանը համարվում է սակավաջուր երկիր, որը պայմանավորված է ջրային ռեսուրսների 45% սպառմամբ:

Պլաստիկ նյութերը ենթակա են վերամշակման, դրանք հողային շերտում պահպանվում են հարյուրավոր տարիներ, և հիմնական տեսակները կենսաբանական քայքայման չեն ենթարկվում, այլ տեղի ունի լուսային քայքայում. Ժամանակի ընթացքում դրանք մասնատվում են մանր մասնիկների, որոնք կլանում են տոքսիկներ, թույներ՝ աղտոտելով ջուրը, հողը, դրանով իսկ հիվանդացնելով կենդանական աշխարհը, որոնց միջոցով թափանցում են սննդի շղթա և վնասում մարդու առողջությանը [3,4]:

Հետազոտական մաս: Համաձայն փորձագիտական տվյալների՝ Համաշխարհային օվկիանոս տարեկան թափվում են 13 մլն տոննա պլաստիկ թափոններ՝ տարբեր տեսակի տարաներ, պարկեր, տոպրակներ և այլն [5]:

Պլաստիկ նյութերի միկրոմասնիկները, գտնվելով ջրային մակերևույթի վրա, քիմիական և կենսաբանական մեծ վտանգ են դառնում: Արդյունաբերության և գյուղատնտեսության գործունեության արդյունքում ջրում հայտնվող քիմիկատները նստում են լողացող պլաստիկ նյութերի և դրանց մասնիկների վրա, հետագայում դառնում ձկների և ջրաշխարհի մյուս ներկայացուցիչների համար խիստ վտանգավոր և թունավոր կեր: Համաձայն Իսաղաղ օվկիանոսի հյուսիսային հատվածում իրականացված ուսումնասիրությունների՝ ձկների 35%-ի ստամոքսում առկա են պլաստիկ թափոններ [5]:

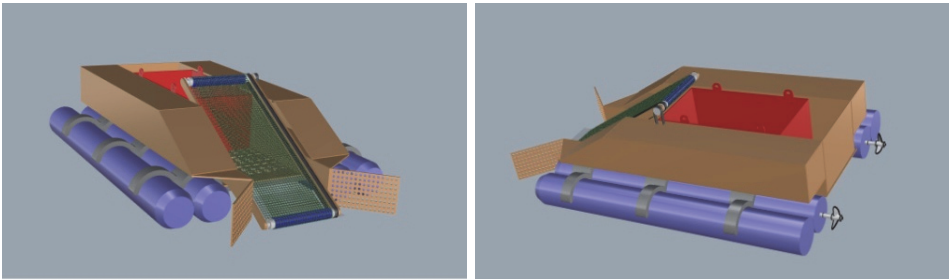


Նկ. 1. Ջրային ավազանի աղբոսումը պլաստիկ թափոններով

Խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ է մշակել արդյունավետ տեխնոլոգիա և գործիքակազմ՝ ջրային ավազանի մակերևույթից պլաստիկ թափոնների՝ հատկապես միկրո և մանր տեսակի արդյունավետ հավաքման և անկորուստ փոխադրման համար:

Այս առումով ՀԱՊՀ «Մեքենաշինական տեխնոլոգիաներ» բազային գիտահետազոտական լաբորատորիայում մշակվում է ինքնագնաց լողացող ռոբոտ-մանիպուլյատոր, որը հնրավորություն կտա ջրային մակերևույթի բավական լայն հատվածում ինքնավար իրականացնել մանր և միկրո մասնիկների հավաքում և տեղափոխում ափամերձ հատված, կամ թափոնները հավաքող ավելի մեծ լողացող տրանսպորտային միջոց:

Նկ.2-ում ներկայացված է ռոբոտ-մանիպուլյատորի եռաչափ տեսքը. ռոբոտի ընդհանուր քաշը կազմում է 4 կգ, օգտակար ծավալը՝ 4600 սմ³, առավելագույն թույլատրելի քաշը՝ 9 կգ, արտաքին չափերը՝ երկարությունը 80 սմ, լայնությունը 50 սմ, բարձրությունը 20 սմ:



Նկ. 2. Ռոբոտ-մանիպուլյատորի եռաչափ տեսքը

Ռոբոտը ունենալու է 3 հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչներ՝ մեկը աղբ հավաքող շարժասանդուղքը աշխատեցնելու, երկու էլեկտրաշարժիչը՝ ռոբոտի ընթացքը ապահովելու համար: Յուրաքանչյուր շարժիչի հզորությունը կազմում է 12 Վտ, քաշը՝ 300 գ:

Այս տիպի էլեկտրաշարժիչներն ունեն մի շարք առավելություններ՝

1. ցածր ինքնարժեք,
2. պարզ կառավարում,
3. մեծ ոլորող մոմենտի զարգացում:

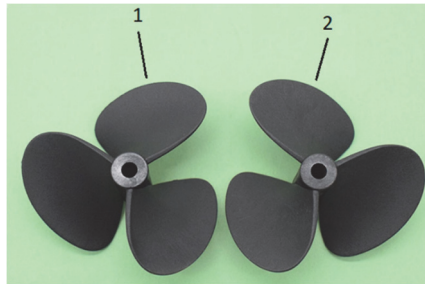
Առաջարկվող ինքնավար ռոբոտ-մանիպուլյատորը կունենա հետևյալ առավելությունները.

1. կլինի ամբողջովին ինքնակառավարվող,
2. էներգապես ինքնաբավ,
3. կկարողանա տարանջատել կենդանական և բուսական աղբը,

4. կիավաքի աղբի փոքր մասնիկները անկորուստ (50 մկմ մեծությամբ աղբը):

Հրող ուժ ստանալու և ռոբոտի ընթացքն ապահովելու համար երկու շարժիչներին միացված են համապատասխանաբար երկու պտուտակներ:

Մրրկային հոսանքներից խուսափելու համար կիրառվում են հատուկ տեսքով պտուտակներ (նկ.3):



Նկ. 3. Ռոբոտ-մանիպուլյատորի շարժումն ապահովող պտուտակները.
 1- հրող ուժ է ստեղծում ժամսլաքի հակառակ ուղղությամբ պտտվելու ժամանակ,
 2- հրող ուժ է ստեղծում ժամսլաքի ուղղությամբ պտտվելու ժամանակ

Համապատասխանաբար առաջին պտուտակին միացված շարժիչը պտտվելու է ժամսլաքի հակառակ ուղղությամբ, իսկ երկրորդը՝ պտուտակին միացված շարժիչը՝ ժամսլաքի ուղղությամբ, ապահովելով ռոբոտի ընթացքը:

Ստորև ներկայացված է ջրատարողության հաշվարկը:

$$F_U = V_p \cdot \rho \cdot g,$$

որտեղ F_U – ն Արքիմեդյան ուժն է, V –ն՝ ընկղմված մարմնի ծավալը (մեր դեպքում գլանաձև շշի ծավալը), ρ – ն՝ ջրի խտությունը (1000 կգ/մ^3), g – ն՝ ազատ անկման արագացումը (9.8 մ/վրկ^2):

$$V_p = \pi \cdot R^2 \cdot h,$$

$$V_p = 3.14 \cdot 0.035^2 \cdot 0.6 = 0.0023 \text{ մ}^3$$

$$F_h = 0.0023 \cdot 1000 \cdot 9.8 = 22.5 \text{ Ն:}$$

Հաշվի առնելով 4 խողովակները՝ հետևում է, որ ընդհանուր Արքիմեդյան ուժը կլինի $4 \cdot F_h = 90 \text{ Ն}$, որը հնարավորություն կտա ջրի վրա պահել 9 կգ զանգված ունեցող բեռ:

Եզրակացություն: Առաջարկվող ռոբոտ-մանիպուլյատորն ունի ոչ բարդ կառուցվածք, շահագործումը հեշտ է, կարող է գործնականում լայն կիրառում ունենալ տարբեր ջրային մակերևույթներից՝ մինչև 9 կգ զանգվածով թափոնների

հավաքման և փոխադրման համար: Մանիպուլյատորի հիմնական մեքենամասերի արտադրությունը կարելի է իրականացնել ՀԱՊՀ գիտական հետազոտությունների և ինովացիոն մշակումների կենտրոնում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. <https://wga-ace.aua.am/files/2020/07/WGA-Report-Arm.pdf>
2. <https://www.unicef.org/armenia/>
3. <http://www.ecolur.org/hy/news/waste/environmentalists-suggest-taking-schoolchildren-to-landfills/2260/>
4. Технологии обращения с отходами / В.А. Раскатов, А.Д. Фокин, В.И. Титова и др. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А Тимирязева, 2010.- 132 с.
5. <https://f-musor.ru/novosti/2021/01/25/plastik-v-mirovom-okeane/>

Օ.Տ. ՇԻԲՄՈՒՄՅԱՆ, Գ.Տ. ՇԻԲՄՈՒՄՅԱՆ, Մ.Ե. ՅԱԿԱՐՅԱՆ

РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР ДЛЯ СБОРА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ИЗ ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Проблема загрязнения планеты твердыми бытовыми отходами и особенно пластиковой тары в последние десятилетия приобретает угрожающие масштабы. Удобная, недорогая, одноразовая пластиковая тара облегчает ведение домашнего хозяйства, становится неотъемлемой частью транспортировки различных грузов и товаров. А поскольку пластмассовые изделия не разлагаются и никуда не деваются со свалок, то в сравнении с другим мусором, его накопление идет быстрее и больше по мере развития технологий и увеличения объемов производства. В настоящее время отходы вообще, а пластмассовые в особенности, наносят серьёзный ущерб природе.

Эта проблема наиболее остро стоит для Армении с ее ограниченными земельными и водными ресурсами. Общество и правительства различных стран понимают серьезность проблемы и предпринимают шаги по их решению. Для окружающей среды, в частности для водных просторов, особую опасность представляют мелкие и микро-частицы пластиковых отходов, которые часто появляются в желудках различных рыб, повышая в несколько раз риски отравления и заболевания людей.

Это приводит к необходимости разработки новых технологий и средств для эффективной сборки мелких и микрочастиц плавающих пластиков. С этой целью разработан новый плавающий робот-манипулятор, позволяющий на больших водных просторах в автономном режиме собирать и транспортировать отходы пластика.

Ключевые слова: пластиковые отходы, экосистема, риски, Армения, робот-манипулятор.

H.S. CHIBUKHCHYAN, G.S. CHIBUKHCHYAN, M.Y. ZAKARYAN
A ROBOT MANIPULATOR FOR COLLECTING THE DOMESTIC
WASTE FROM WATER SURFACES

The pollution of the planet with solid household waste and especially plastic utensils has become rampant in recent decades.

Convenient, inexpensive, disposable plastic containers and utensils easing housekeeping have become an integral part of transportation of various goods.

And since plastic products don't decompose and don't go anywhere from landfills, compared to other garbage, their accumulation goes faster as technology advances and production volumes increase. Currently, waste in general, and plastic in particular, causes serious damage to nature. The problem is acute for Armenia with its limited land and water resources. Society and governments understand the seriousness of the problem and are taking steps to solve it.

For the environment, and in particular water areas, small and microparticles of plastic waste, which often appear in the stomachs of various fish, are of particular danger, increasing the risk of poisoning and human disease many times over.

This forces the development of new technologies and means for the efficient assembly of small and microparticles of floating plastics. For this purpose, a new floating robot manipulator has been developed, which allows autonomously collecting and transporting plastic waste in large expanses of water.

Keywords: plastic waste, Armenia, ecology, risks, robot, manipulator.

ՀՏԴ 616.31-085

Հ.Կ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Մ.Ա. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ, Բ.Ս. ԲԱԼԱՍԱՆՅԱՆ
ԱՏԱՄՆԱԲՈՒԺԱԿԱՆ ԻՆՔՆԱՎԱՐ ՈՒՆՏՐԱԶԱՅՆԱՅԻՆ ՍԱՐՔԻ
ԻՐԻԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԴԵՂԱՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԱՆՈԹ

Մշակվել են ատամնաբուժական ինքնավար ուլտրաձայնային սարքերի դեղամիջոցների երկու անոթներ, որոնք իրենց կոնստրուկտիվ նոր լուծումներով թույլ են տվել նվազագույնի հասցնել օդի պղպջակների հպումը դեղամիջոցի լուծույթին և դրանով իջեցրել լուծույթում դրանց կոնցենտրացիան: Ատամնաբուժական ինքնավար ուլտրաձայնային սարքերի դեղամիջոցների առաջարկվող երկու նոր անոթների կիրառումը թույլ կտա էապես իջեցնել ատամնաբուժական գործընթացում օդային էմֆիզեմայի առաջացման հավանականությունը:

Առանցքային բաներ. օդային էմֆիզեմա, ինքնավար ուլտրաձայնային ապարատ, օդային պղպջակներ, անոթ, դեղամիջոց, իրիգացման համակարգ:

Ներածություն: Ատամնաբուժական ինքնավար ուլտրաձայնային սարքերի իրիգացման համակարգերում կիրառում են դեղամիջոցների անոթ կամ անոթներ, որոնք նախատեսված են բուժվող ատամի խոռոչը և փափուկ հյուսվածքները դեղամիջոցներով մշակելու համար [1-3]: