

## АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ

*Терьохіна Ольга, Губрієко Олександр, Терьохіна Єлизавета*

Запорізький національний технічний університет

#### Анотації:

У статті розкрито причини захворюваності і низької фізичної підготовленості студентів спеціального навчального відділення, приведений аналіз і класифікація захворювань. Представлені заходи для активізації навчального процесу в спеціальному відділенні. Вивчені ставлення студентів щодо подолання відхилень у стані здоров'я; виявлені індивідуальні характерологічні особливості студентів та дітей, рівень знань у студентів про причини захворювань і відставання у фізичному розвитку. Розкриті перспективи впровадження подальших освітньо-виховних і здоров'язбережувальних технологій навчання. Дотримання певних вимог при розвитку фізичних якостей у студентів спеціального навчального відділення. Об'єднані дослідження великої кількості авторів і проведені чіткий аналіз щодо удосконалення системи фізичного виховання зі студентами, віднесеними до спеціальної медичної групи, виявлена структура захворюваності у студентів вищих навчальних закладів. Впроваджено у практику роботи спеціальних навчальних відділень запропонованих контрольних тестів і нормативів, що активізує студентів, змінює їх відношення до навчального процесу та залучає до систематичних самостійних занять фізичними вправами. Перевірені фізичний розвиток і фізична підготовленість абітурієнтів та студентів першокурсників Запорізького національного технічного університету протягом багатьох років. Розповідається про режими рухової активності, де студенти вказують конкретні вправи, які вони використовують систематично дома, комплекси ранкової гігієнічної гімнастики, комплекси вправ фізкультур-хвилинок під час підготовки домашніх завдань. Виявлені причини великої захворюваності та порушення стану здоров'я студентської молоді України. Розкриті питання щодо завдання реабілітації здоров'я, відновлення необхідної працездатності та забезпечення нормальної життєдіяльності студентів ВНЗ. Також виявлені рівень ефективності оздоровчого тренування із студентами спеціального навчального відділення. Крім того, проведений науковий аналіз медичного обстеження дітей шкільного віку.

#### Ключові слова:

*спеціальна медична група, спеціальне навчальне відділення, фізичне виховання, захворювання, фізична підготовленість.*

#### Activation of the students' educational activity by a special medical group.

The intensification of the educational activities of students of special medical group are shown. The paper reveals the reasons for the sickness rate and low physical readiness of student of special educational department, the analysis and classification of diseases. The attitude of students towards overcoming deviations in the state of health was studied; revealed individual characterological characteristics of students, the level of knowledge among students about the causes of diseases and lag in physical development. The paper also presents the measures aimed at intensifying the educational process in the special department and reveals the prospects of introducing further educational health protection technologies of studies. The combined studies of a large number of authors and a clear analysis of the improvement of the physical education system with students assigned to a special medical group revealed the structure of the incidence of students in higher education. Practices of special training departments of the proposed control tests and standards have been introduced, it activates students, changes their attitude to the learning process and attracts them to systematic independent physical exercises. Proven physical development and physical training of applicants? children and first-year students of the Zaporozhye National Technical University for many years. It tells about the regimes of motor activity, where students and children indicate specific exercises that they use systematically at home, complexes of morning hygienic gymnastics, complexes of physical exercise and minutia while preparing homework. The reasons for the high morbidity and disability of student youth in Ukraine are revealed. The questions on the rehabilitation of health, the restoration of the necessary capacity for work and the provision of normal life of university students are disclosed. Also, the level of effectiveness of health training with students of a special educational department was revealed. In addition, a scientific analysis of the medical examination of school-age children was carried out.

*special medical group, special educational department, physical training, sickness rate, physical readiness.*

#### Активизация учебной деятельности студентов специальной медицинской группе.

В статье раскрыты причины заболеваемости и низкой физической подготовленности студентов специального учебного отделения, приведен анализ и классификация заболеваний. Представлены меры для активизации учебного процесса в специальном отделении. Изучены отношения студентов к преодолению отклонений в состоянии здоровья; выявлены индивидуальные характерологические особенности студентов, уровень знаний у студентов о причинах заболеваний и отставание в физическом развитии. Раскрыты перспективы внедрения дальнейших образовательных воспитательных и здоровьезбережувальных технологий обучения. Соблюдение определенных требований при развитии физических качеств у студентов специального учебного отделения. Объединенные исследования большого количества авторов и проведен четкий анализ по совершенствованию системы физического воспитания со студентами, которые относятся к специальной медицинской группе, обнаружена структура заболеваемости студентов высших учебных заведений. Внедрены в практику работы специальных учебных отделений предложенных контрольных тестов и нормативов, активизирует студентов, меняет их отношение к учебному процессу и привлекает к систематическим самостоятельным занятиям физическими упражнениями. Проверенные физическое развитие и физическая подготовленность абитуриентов и студентов первокурсников Запорозького национального технического университета в течение многих лет. Рассказывается о режимах двигательной активности, где студенты указывают конкретные упражнения, которые они используют систематически дома, комплексы утренней гигиенической гимнастики, комплексы упражнений физкультур-минутки при подготовке домашних заданий. Вывявлены причины большой заболеваемости и нарушения состояния здоровья студенческой молодежи Украины. Раскрыты вопросы о нанесении реабилитации здоровья, восстановления необходимой работоспособности и обеспечения нормальной жизнедеятельности студентов вузов. Также выявлен уровень эффективности оздоровительной тренировки со студентами специального учебного отделения. Кроме того, проведен научный анализ медицинского обследования детей школьного возраста.

*специальная медицинская группа, специальное учебное отделение, физическое воспитание, заболевания, физическая подготовленность.*

**Постановка проблеми.** Відомо, що сучасна система фізичного виховання студентів, які мають хронічні захворювання, відхилення в стані здоров'я, вроджені аномалії та низький

рівень фізичного розвитку і фізичної підготовленості, недостатньо вирішує завдання реабілітації здоров'я, відновлення необхідної працездатності та забезпечення нормальної життєдіяльності. Однією із причин великої захворюваності та порушення стану здоров'я студентської молоді України є незадовільна постановка фізичного виховання у школах та ВНЗ. Якщо узагальнити сутність недоліків у системі фізичного виховання студентів спеціального навчального відділення, пропозиції і вимоги педагогів стосовно її реформування, то стає зрозумілим, що можна відшукати необхідні шляхи розв'язання цієї проблеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Система фізичного виховання у ВНЗ не може повністю подолати дефіцит рухової активності студентів, забезпечити ефективне відновлення, збереження та зміцнення стану здоров'я студентської молоді [4]. Встановлено, що протягом терміну навчання у ВНЗ чисельність спеціальної медичної групи знаходиться в межах від 5,4 до 35,5 % [1; 2; 3; 4; 6]. Найбільшого рівня ефективності оздоровчого тренування із студентами спеціального навчального відділення можна досягти за умови використання базових методичних принципів: поступовості і безперервності фізичного навантаження, адекватності фізичного навантаження рівню здоров'я, цілеспрямованості засобів оздоровчого тренування, ритмічності застосування засобів різної спрямованості [4; 6]. У зв'язку з вищесказаним необхідно об'єднати дослідження великої кількості авторів і провести аналіз щодо удосконалення системи фізичного виховання зі студентами, віднесеними до спеціальної медичної групи.

**Метою дослідження** є вивчення та наукове обґрунтування шляхів активізації навчальної діяльності студентів, віднесених до спеціальної медичної групи під час навчального процесу з фізичного виховання у ВНЗ.

**Завдання роботи** спрямовані на вирішення науково-методичних проблем навчального процесу з фізичного виховання направлених на ліквідацію залишкових явищ після захворювань, усунення функціональних відхилень і недоліків фізичного розвитку, покращання рівня фізичної підготовленості та придбання студентами необхідних навиків самостійних занять фізичними вправами, дотримання здорового способу життя та оволодіння оздоровчими технологіями фізичного виховання.

**Методи та організація дослідження.** Дослідження проводилися в першокурсників Запорізького національного технічного університеті. Обстеження абітурієнтів, щодо стану здоров'я і фізичної підготовленості проводилися протягом 2009–2014 рр., анонімні анкетні опитування щодо відвідування занять з фізичної культури у школі проведені в 2010 році. Оцінка захворюваності студентів проводиться з 2013 року до сьогодні за результатами медичних підтверджень. При цьому використані також методи: аналіз та синтез літературних джерел; аналіз навчальних планів, програм, методичного забезпечення та якості проведення навчальних занять зі студентами спеціального навчального відділення; анкетування; педагогічний експеримент; методи математичної статистики.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Рівень здоров'я студентів суттєво залежить від стану фізичної культури у школі, дотримання учнями здорового способу життя, профілактики захворювань серед учнівської молоді, тобто вихідного рівня здоров'я абітурієнта, який приходить до ВНЗ. Протягом багатьох років спостерігається значне погіршення здоров'я і зниження рівня фізичної підготовленості учнівської молоді. Перевірка фізичного розвитку і фізичної підготовленості абітурієнтів та студентів першокурсників Запорізького національного технічного університету протягом багатьох років показала, що понад 50 % з них мають незадовільну фізичну підготовленість, значні фізичні вади, захворювання; від 0,9 до 20,5 % віднесені до підготовчої групи, 8,1–17,4 % віднесені до спеціальної медичної групи, а від 0,4 до 1,2 % взагалі звільнені від фізичних навантажень, мають хронічні захворювання та інвалідність (табл. 1).

### ІІІ. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Аналіз захворювань, даних фізичного розвитку та фізичної підготовленості абітурієнтів показав, що від 24 до 30,8 % із них мали захворювання, в тому числі, хронічні, вроджені аномалії, інвалідність, дуже поганий фізичний розвиток (порушення постави, зайва і недостатня вага тіла, непропорційність фізичного розвитку тіла, проблеми з функціональними можливостями організму тощо). При виконанні тестів з фізичної підготовленості та оцінки фізичного розвитку значна частина абітурієнтів не мала технічних навиків та певних знань про доцільність таких вимірів та виконання тестів. Окрім того, проведений науковий аналіз медичного обстеження дітей шкільного віку в Червоноармійському районі Житомирської області протягом п'ятнадцяти років показав, що рівень хворих дітей сягав від 40,9 до 69,2 % [5].

Таблиця 1

**Показники медичного обстеження абітурієнтів та студентів-першокурсників  
Запорізького національного технічного університету (в %)**

Рік обстеження	Кількість чоловіків	Основна медична група	Підготовча медична група	Спеціальна медична група	Звільнені та інваліди
1999	896	69,2	20,5	9,8	0,5
2000	999	72,1	18,9	8,2	0,8
2001	516	73,4	17,1	8,7	0,8
2002	491	71,1	19,6	8,1	1,2
2003	817	68,9	14,4	11,4	0,9
2004	754	73,3	13,0	10,3	0,7
2005	709	76,0	17,3	12,7	1,1
2006	650	68,9	16,6	13,1	0,4
2007	773	69,9	15,4	13,4	0,5
2008	931	70,7	12,8	17,4	0,4
2009	998	69,4	10,9	14,7	0,5
2010	1025	73,9	-	11,4	0,9
2011	1118	87,7	-	10,4	1,1
2012	1180	88,2	-	9,2	1,6
2013	1140	89,2	-	11,1	2,2
2014	1161	86,7	-	14,0	0,5
2015	1118	80,1	-	18,3	1,6
2016	1093	85,6	-	13,6	0,8
2017	1133	89,7	-	9,7	0,6

\*Примітка. З 2014 до 2016 року в таблиці представлені дані студентів-першокурсників, що вступили до університету

Окрім вищезгаданих причин, індустріально-технічний розвиток ХХІ-го століття викликав значні зміни в навколишньому середовищі, прискорив ритм і темп життя, збільшив нервово-емоційне напруження на фоні суттєвого зниження рухової активності, сприяв розповсюдженню серцево-судинних захворювань неінфекційного характеру, в тому числі атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, гіпертонічної хвороби, інфаркту міокарда, порушення мозкового кровообігу тощо.

У 2014 році у ЗНТУ спеціальну медичну групу складало 30,7 % чоловіків і 69,3 % жінок. Встановилася також чітка тенденція, що спеціальну медичну групу

### III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

більше складають жінки, ніж чоловіки. Щодо структури захворюваності студентів, то вона має суттєві відмінності в різних авторів. Однією із причин цього є невірний підхід до вивчення структури захворювань. Студенти спеціального навчального відділення найчастіше мають такі захворювання: крові, кровотворних органів, системи кровообігу, опорно- рухового апарату (кістково-м'язової системи і сполучної тканини), сечостатевої і ендокринної систем, зору, шлунково-кишкового тракту, органів дихання, органів чуття, нервової системи тощо. Серед хвороб органів дихання найбільше зустрічаються: хронічний бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма. У загальній кількості захворювань на ССС припадає 37,2 % випадків у чоловіків та 33,1 % – у жінок (табл. 2). Такі захворювання вимагають використання спеціально- оздоровчих фізичних вправ динамічно-циклічного характеру. Фізичні навантаження повинні викликати малу і помірну фізіологічну реакцію. Для розвантаження серцево-судинної системи можна використовувати вправи в положенні сидячи, лежачи, напівлежачи, вправи з піднятими ногами.

Структура захворюваності студентів за період навчання у ВНЗ фактично не змінюється, що також підтверджується даними Є.О. Котова [3]. Загальна динаміка захворюваності серед чоловіків і жінок має свої особливості. Якщо у чоловіків на II курсі захворюваність знизилась з 32,4 до 24,1 %, то у жінок, навпаки, вона зросла з 67,6 до 75,9 %. Виявлені також відмінності: між студентами III і IV курсів, у динаміці захворювань студентів з різних регіонів і ВНЗ. Широкий діапазон захворювань і кількісні та якісні їх особливості в різних ВНЗ вимагають від кафедр фізичного виховання розробки нових методик фізичного виховання, побудованих на принципі адекватного фізичного навантаження, яке відповідає рівню здоров'я, особливостям захворювання та інтересам студентів спеціального навчального відділення.

Відповідно методика фізичного виховання студентів, віднесених до спеціальної медичної групи відрізняється від методики занять студентів основного навчального відділення не лише величиною фізичного навантаження, а якісно іншою руховою активністю.

Таблиця 2

**Структура захворюваності студентів спеціального навчального відділення  
(n = 681, 209 – чол., 472 – жін.; в % від загальної кількості захворювань)**

Клас хвороб	Стать	I рік навчання	II рік навчання	III рік навчання	IV рік навчання	Всього
1	2	3	4	5	6	7
Крові, кровотворних чол. органів, системи кровообігу	чол.	45,5	43,7	28,9	8,3	37,2
Крові, кровотворних жін. органів, системи кровообігу	жін.	34,1	35,9	32,8	20,0	33,1
Опорно-рухового апарату	чол.	10,6	18,3	14,5	16,7	14,5
Опорно-рухового апарату	жін.	17,4	11,6	8,6	11,1	12,5

### ІІІ. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Сечостатевої і чол. 12,1 10,9 14,5 – 12,1 ендокринної систем	чол.	12,1	10,9	14,5	-	12,1
Сечостатевої і чол. 12,1 10,9 14,5 – 12,1 ендокринної систем	жін.	11,6	9,2	12,9	22,3	12,1
Зору	чол.	4,5	3,6	6,6	25,0	6,3
Зору	жін.	8,7	10,4	4,3	4,4	7,8
Шлунково-кишкового тракту	чол.	4,6	1,8	9,2	8,3	5,8
Шлунково-кишкового тракту	жін.	2,9	7,5	10,4	17,8	7,8
Дихальної системи та органів дихання	чол.	1,5	3,6	9,2	16,7	4,8
Дихальної системи та органів дихання	жін.	5,1	6,9	9,5	2,2	6,6
Нервової системи та органів чуття	чол.	6,1	3,6	2,6	16,7	4,8
Нервової системи та органів чуття	жін.	8,7	4,0	7,7	4,4	6,4
Вроджені аномалії	чол.	4,5	-	1,3	-	1,9
Вроджені аномалії	жін.	0,7	0,6	-	-	0,4
Інші	чол.	10,6	14,5	13,2	8,3	12,6
Інші	жін.	10,8	13,9	13,8	17,8	13,3
Всього	чол.	32,4	24,1	39,6	21,1	30,7
Всього	жін.	67,6	75,9	60,4	78,9	69,3

*Примітка. В основу структури захворювань покладені хвороби, за якими студенти віднесені до спеціальної медичної групи.*

Одним із досить ефективних засобів підвищення якості навчального процесу у спеціальному навчальному відділенні є встановлення чіткої системи оцінювання студентів, визначення критеріїв отримання заліку з фізичного виховання. Центром уваги викладача стають не результати в тестах фізичної підготовленості, а рівень відношення студентів до цього виду діяльності, рівень сформованої мотивації, потреба в заняттях фізичними вправами після отримання заліку, на канікулах, після закінчення ВНЗ.

Тільки організація фізичного виховання, яка включає викладачів і студентів в спільне управління навчально-виховним процесом, сприяє підвищенню рухової активності студентів, позбавляє їх одноманітної, традиційної “заданості і зарегламентованості”. Це дозволяє змінити позицію студентів в навчально-виховному процесі, тобто добитись того, щоб вони стали не тільки об’єктом впливу викладачів, а і суб’єктами власної діяльності, рівноправними учасниками управління навчально-виховним процесом. Надання ініціатив накладає на студентів індивідуальну і колективну відповідальність за результати навчальних занять, спортивно-масових заходів. Саме свобода вибору, різноманітність занять, максимальна самостійність у прийнятті рішень, прагнення зробити свою діяльність корисною для себе і суспільства – є тими умовами, без яких не може формуватися рухова активність особистості.

Проте стандарти в навчальному процесі необхідні як соціальна норма фізичної підготовленості студентів та базис формування всієї системи фізичного виховання. Інакше процес фізичного виховання буде спрямований не на формування здоров’я, а може звестися

### III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

до активного відпочинку або розваг. Нормативи не є “догмою” для студентів, а лише орієнтиром і стимулом для покращення їхнього вихідного рівня фізичної підготовленості. Впровадження у практику роботи спеціальних навчальних відділень запропонованих контрольних тестів і нормативів суттєво активізує студентів, змінює їх відношення до навчального процесу та залучає до систематичних самостійних занять фізичними вправами. У той же час, запропонована система оцінки фізичної підготовленості вимагає розробки нового покоління науково-методичного забезпечення кафедр фізичного виховання, більш якісної підготовки викладачів до роботи у спеціальних навчальних відділеннях, визначення спеціальних форм і змісту самостійної роботи та ефективних засобів контролю за станом здоров'я таких студентів.

Іншою формою активізації відновлення та збереження здоров'я студентів спеціального навчального відділення є систематична освітня і практична робота студента під керівництвом викладача над проблемами, викликаними його захворюванням. При цьому студент детально вивчає історію своєї хвороби, режими поведінки в побуті з даним захворюванням, режим харчування, методику лікування, засоби відновлення організму (педагогічні, психологічні, гігієнічні, медико-біологічні, народні тощо). Студент складає режими рухової активності, де вказує конкретні вправи, які він виконує систематично дома, комплекси ранкової гігієнічної гімнастики, комплекси вправ фізкульт-хвилинок під час підготовки домашніх завдань. Все вивчене обґрунтовує у рефераті, який виконує під керівництвом викладача і захищає його для отримання залікової оцінки або отримання позитивної атестації.

При розвитку фізичних якостей у студентів спеціального навчального відділення також необхідно дотримуватись певних вимог: - розвивати фізичні якості можна тільки після досягнення достатнього рівня функціонування основних систем організму (дихальної, ССС, нервової); - у розвитку фізичних якостей дотримуватися такої послідовності: витривалість, сила, швидкість. Гнучкість і координаційні здібності можна розвивати з перших занять, не забуваючи при цьому про протипоказання окремих студентів

- при незадовільному стані опорно-рухового апарату, надмірній масі тіла, ожирінні та ураженнях центральної і периферичної нервової системи використовувати вправи та фізичні навантаження помірною силового характеру, не можна форсувати розвиток витривалості;

- при розвитку сили не застосовувати максимальні фізичні навантаження.

Краще збільшити кількість повторень вправи з помірною вагою, акцентувати увагу на розвитку силової витривалості;

- при розвитку швидкості, особливо слід бути уважним, враховувати відхилення у стані опорно-рухового апарату, нервової та серцево-судинної систем. Обов'язково перед виконанням швидкісних вправ провести добру розминку;

- поєднувати виконання фізичних вправ з дихальними. При цьому застосовувати вправи з довільною тривалістю дихального циклу, спрямовані на покращання дренажної функції дихальних шляхів;

- для оздоровчих цілей і відновлення функцій організму після захворювань слід виконувати релаксаційні вправи, спрямовані на розслаблення м'язів, чергування і поєднання напружень і розслаблень.

Висновок. Для активізації навчального процесу у спеціальному навчальному відділенні необхідно взаємопов'язати усі компоненти, які можуть впливати на його якість та ефективність, а саме: вивчити світогляд, мотиви, інтереси та ставлення студентів до засобів фізичного виховання; вивчити ставлення студентів до подолання відхилень у стані здоров'я; виявити індивідуальні характерологічні особливості студентів; виявити рівень знань у студентів про причини захворювань і відставання у фізичному розвитку; підібрати засоби, форми, методи і принципи навчання; максимально забезпечити рівень матеріально-технічного оснащення навчальних занять.

#### Список літературних джерел:

1. Буліч О. Здоров'я студента в суперечностях системи фізичного виховання з педагогікою і гігієною. Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізич. культ. та спорту. Вип. 7. Т. 2. Львів: НВФ "Українські технології", 2003. С. 201-205.
2. Грибан Г. П. Проблеми екології у фізичному вихованні: [монографія]. Житомир: Вид-во Рута, 2008. 182 с.
3. Котов Є. О. Підготовка студентів вищих закладів освіти до самостійних занять фізичними вправами [Текст]: дис. ... канд. наук фіз. вих. і спорту: 24.00.02 Луцьк, 2003. 178 с.
4. Магльований А. В. Виховання програмної стратегії ставлення молоді до власного здоров'я. Концепція розвитку галузі фізичного виховання і спорту в Україні: зб. наук. праць. Вип. 2. Рівне: "Принт Хауз", 2001. С. 140-143.
5. Малімон О., Вольчинський А. Динаміка захворюваності та стану здоров'я студентів. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: зб. наук. праць. Т. 1. Луцьк, 2005. С. 286-289.
6. Пильненький В. В. Організаційно-методичні основи оздоровчого тренування студентів з низьким рівнем соматичного здоров'я [Текст]: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.02 Львів, ЛДІФК, 2006. 22 с.

#### References:

1. Bulich O. Student's health in the contradictions of the system of physical education with pedagogy and hygiene. Young sports science of Ukraine: Coll. of sciences works on the physical cult. and sports. Ed. 7. Vol. 2. Lviv: Scientific-Production Enterprise "Ukrainian Technologies", 2003. pp. 201-205.
2. Hryban H. P. Problems of ecology in physical education: [monograph]. Zhytomyr: Ruta, 2008. 182 p.
3. Kotov Ye. O. Preparation of students of higher educational institutions for independent exercises. [Text]: diss. ... Candidate Sciences of Phys. education and sports: 24.00.02 Lutsk, 2003. 178 p.
4. Magliovanyi A. V. Education of a programmatic strategy for the attitude of young people towards their own health. Concept of development of the field of physical education and sport in Ukraine: Coll. of sciences works. Ed. 2. Rivne: "Print House", 2001. pp. 140-143.
5. Malimon O., Volchynskiy A. Dynamics of the morbidity and health of students. Physical education, sports and health culture in modern society: Coll. of sciences works. Vol. 1. Lutsk, 2005. pp. 286-289.
6. Pylnenkyi V. V. Organizational-methodical bases of health-improving training of students with low level of somatic health [Text]: author's abstract. dis ... Candidate Sciences of Phys. education and sport: 24.00.02 Lviv, LSPU, 2006. 22 p.

**DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1294891>**

#### Відомості про авторів:

Терьохіна О. Л.; [orcid.org/0000-0001-5835-4846](https://orcid.org/0000-0001-5835-4846); Запорізький національний технічний університет, вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69061, Україна.

Губрієко О. А.; [orcid.org/0000-0002-8089-3130](https://orcid.org/0000-0002-8089-3130); Запорізький національний технічний університет, вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69061, Україна.

Терьохіна Є. Ю.; [orcid.org/0000-0002-8710-2143](https://orcid.org/0000-0002-8710-2143); Запорізький національний технічний університет, вул. Жуковського, 64, Запоріжжя, 69061, Україна.