

The theoretical basis is scientific work in the field of design and construction of houseboats, landing stages, pontoons, regulatory framework of the Register of Shipping of Ukraine, as well as research on modular formation and design and technological solutions of floating and shore structures.

Keywords: Houseboats, seaworthiness, stability.

УДК 621.941.31

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНТЕНСИВНОСТІ ОХОЛОДЖЕННЯ І РЕЖИМІВ РІЗАННЯ НА СТІЙКІСТЬ ІНСТРУМЕНТУ

Лисих А.Ю.

кандидат технічних наук,

старший викладач кафедри Енергетичного машинобудування

Первомайського навчально-наукового інституту

Національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова,

м. Первомайськ, Миколаївська область, Україна

snezanad256@gmail.com

Анотація. У статті представлено експериментальне дослідження впливу інтенсивності охолодження і режимів різання на стійкість інструмента при свердлінні свердлами зі змінними багатограними пластинами, що дозволить збільшити період стійкості та зменшити витрати потужності при використанні багатограних змінних пластин.

Ключові слова. період стійкості, подача інструменту, число обертів, діаметр, матеріал змінних пластин, мастильно-охолоджувальна рідина

Постановка проблеми. Процес свердління застосовується для одержання в суцільному металі глухих та наскрізних отворів, які відповідають 11-14 квалітетам точності, шорсткості $R_a50 \dots R_a12,5$ і відрізняються: зміною швидкості різання за довжиною різальної кромки від 0 до $V_{\max}$; утруднення видаленням стружки; низькою жорсткістю інструменту.

Під час свердління конструкційних матеріалів інструмент знаходиться під дією значних осевих сил стискання P_0 та крутного моменту $M_{\text{кр}}$. Ці фактори обмежують обрані режими різання і є основними при розгляданні комплексу обмежень у завданні оптимізації [1, с.59].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз останніх досліджень показав, що при свердлінні отворів свердлами зі змінними багатограними пластинками стійкість інструменту залежить від інтенсивності охолодження в зоні різання [2, с.47], [3, с.62].

Визначення необхідної кількості охолоджувальної рідини дає можливість збільшення стійкості ріжучого інструменту.

Постановка завдання. Метою роботи є експериментальні дослідження для визначення необхідної кількості охолоджувальної рідини, яка забезпечить максимальну стійкість інструмента, що дозволить зменшити витрати на інструмент та зменшить собівартість виготовленої продукції.

Виклад основного матеріалу. Експеримент проводився на верстаті Оброблювальний Центр SPACE TURN LB 3000EX фірми ORUMA. В якості ріжучого інструменту було використано свердла зі змінними пластинами наступних діаметрів $\varnothing 20$, $\varnothing 24$, $\varnothing 28$ фірми SEKO [4, с.29], [5, с.35], [6, с.42].

В якості охолоджувальної рідини була використана водяна мастильно-охолоджувальна рідина Аквол -6,5 -20% емульсія, яка подібна зарубіжним маркам (Кастрол – Німеччина, Цінціннаті – США, Нідерланди) [7, с.146], [8, с.51].

Для замірів витрат охолоджувальної рідини використаний водомір, який вмонтований в систему подачі охолоджувальної рідини і секундомір для фіксування часу періоду стійкості.

Проведено 10^{ти} разове вимірювання витрат охолодженої рідини і періоду стійкості, а також потужності за кожним з режимів різання і проведено розрахунок середнього значення. Розрахунки були виконані і представлені в табличному варіанті.

Таблиця 1 Показники оброблюваного матеріалу

Оброблюваний матеріал	C_s	Z_s	C_v	Z_v	K_{HBv}
Сталь конструкційна легована 40ХФА	0,011	0,75	63600	0,34	130
Сталь корозійностійка 03Х18Н11	0,014	0,66	54060	1,34	210
Чавун сірий СЧ25	0,005	1/0	51830	1,23	265

Результати вимірювань занесені до таблиці 2.

Таблиця 2 Результати вимірювання

Діаметр свердла d мм	Подача S_0 мм/об.		Швидкість V мм/хв.		Оберти n хв. ⁻¹		Кількість витраченого МОР л./хв.		Період стійкості T , хв.		Витрачена потужність N , кВт.	
1	2		3		4		5		6		7	
	S_1	S_2	V_1	V_2	n_1	n_2	g_1	g_2	T_1	T_2	N_1	N_2
Ø20	0,12	0,28	175	226	2800	3600	10	32	129	123	9	21
Ø22	0,14	0,32	155	199	2060	2650	13	38	132	126	15	34
Ø28	0,16	0,36	138	176	1570	2010	15	45	135	129	23,5	52,9

Приводимо графік витрат мастильно-охолоджувальної рідини і графік залежності витрат потужності від діаметра свердла і подачі.

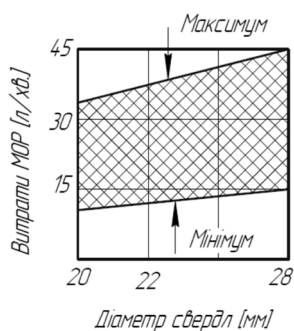


Рис. 1 Витрати мастильно-охолоджувальної рідини

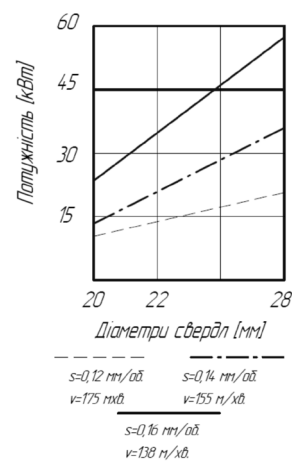


Рис. 2 Графік залежності витрат потужності від діаметра свердла і подачі

Висновок. Проведені експериментальні дослідження показали, що завдяки подачі мастильно-охолоджувальної рідини в зону різання зменшується коефіцієнт тертя і зменшується температура в зоні різання за рахунок чого збільшується період стійкості інструменту. Також встановлено, що при збільшенні подачі і швидкості різання зменшується період стійкості і збільшуються витрати потужності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дідик Р.П., Зіль В.В., Пацера С.Т. Розрахункові операції режимів механічної обробки матеріалів: точіння, свердління, зенкерування, розгортання: навч. посіб.. Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 196 с.
2. Григурко І.О. Технологія обробки типових деталей та складання машин: навч. посіб.. Первомайськ: ППІ НУК, 2014. 72 с.
3. Островерх Є.В. Інструментальне забезпечення технологічних процесів обробляння матеріалів у машинобудуванні: навч. посіб.. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. 270 с.
4. Каталог ріжучого інструменту 2019 URL: [http:// www.secotools.com](http://www.secotools.com) (дата звернення 12.09.2019)
5. Каталог ріжучого інструменту 2015 URL: [http:// www.widia.com](http://www.widia.com) (дата звернення 24.09.2019)
6. Каталог ріжучого інструменту URL: [http:// www.taegutec.com](http://www.taegutec.com) (дата звернення 18.09.2019)
7. Безъязычный В.Ф., Аверьянов И.Н., Кордюков А.В. Расчет режимов резания: учеб. пособие. Рыбинск: РГАТА, 2009, 183 с.
8. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: справочник / Л.В. Худобин, А.П. Бабищев, Е.М. Булышев и др., – Москва: Машиностроение, 2006. 544 с.

Experimental researches of the effect of cooling intensity and cutting modes on tool stability

Alla Lisikh

Pervomaysky educational and scientific institute of the Mykolaiv university of shipbuilding of the name of admiral Makarov,

Abstract. The article presents an experimental researches of the influence of cooling intensity and cutting modes on the stability of the tool when drilling with drills with replaceable multi-faceted plates, which will allow to increase the period of stability and reduce power consumption when using multi-faceted replaceable plates.

Keywords. Stability period, giving of the tool, number turns, diameter, material of variable plates, lubricant cooling liquid

HYDRODYNAMIC PERFORMANCE OF A PERIODIC ARRAY OF WAVE ENERGY CONVERTERS INTEGRATED INTO A BREAKWATER**Yang Zhang, Xiaofei Cheng, Wenjin Zhu***School of Civil and Ocean Engineering, Jiangsu Ocean University, Lianyungang, 222001, China*

Abstract: In this paper, a semi-analytical model of oblique waves interaction with a periodic array of oscillating bodies wave energy converters (WECs) embedded in the comb-type breakwater is developed, under the framework of the linear potential flow theory, by using the matching eigenfunction expansion method. The semi-analytical model is validated by Haskind relationship, experimental data, and energy conservation law. Results show that the mitigation of the hydrodynamic efficiency is found by a critical frequency, corresponding to the Rayleigh-Bloch wave. The wave characteristics of multiple propagating mode reflecting and transmitting waves is discussed. The findings of this paper contribute to the preliminary design of the hybrid WEC-breakwater system.

Keywords: wave energy converters (WEC); hydrodynamic efficiency; Rayleigh-Bloch wave; theoretical model.