

Юсубов І.С., Костик К.О., Мариненко Д.В.
(НТУ «ХПІ», м. Харків)

ПРОЕКТУВАННЯ ЖИВИЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СТАЛЕВИХ РІЗНОСТІННИХ ВИЛИВКІВ

З удосконаленням можливостей комп'ютерного проектування, геометрична складність елементів безперервно зростає. Оскільки кути виливків є потенційними місцями виникнення напружень і тріщин, то різностінність ще сильніше ускладнює процес отримання якісних виливків. В деяких випадках для отримання кінцевого виробу зварювання його елементів не припустимо, отримання виливків і є єдиним можливим способом отримання потрібної заготовки. Тому дослідження основних заходів підведення металу в форму і методи їх розрахунку є актуальним завданням для ливарного виробництва.

Метою роботи є аналіз ефективності поширених варіантів живильних систем і розробка засобів оптимізації для їх розрахунку на етапі проектування.

Для проведення аналізу та розрахунку були визначені основні процеси в формі, такі як: траєкторія і швидкість заповнення форми; розподіл температурних полів; виявлення гарячих точок і концентрації гарячих мас. Із зовнішніх факторів враховані наступні: температура заливки і форми; матеріал форми. Оскільки число факторів, що впливають на отримання виливка вкрай велике, до уваги були взяті лише ті, на які можна швидко вплинути коригуванням технологічного процесу.

Також були розглянуті такі технологічно-конструктивні способи впливу на заповнення і кристалізацію виливків: додавання до конструкції перемичок між сторонами або діагоналями, які дозволяють утримати стінки виливки від прогину при кристалізації, а після вибивання вони видаляються з поверхні; масивних вузлах можна застосовувати холодильники, для створення спрямованої кристалізації і забезпечення рівномірної швидкості і тривалості охолодження тонкої і товстої стінки, що дозволить зменшити напруження в литві, в тому числі і залишкові, і знизить ймовірність утворення холодних і гарячих тріщин.

В якості оперативної перевірки спроектованої живильної системи проведено моделювання процесу лиття та кристалізації виливка за допомогою програмного пакета LVMFlow.

В ході роботи були розглянуті найбільш значущі конструктивні і технологічні параметри, які дозволяють отримати складний якісний виливок. Також враховані можливості застосування додаткових технологічних моментів для підвищення якості одержуваної продукції.

Яким Р.С.¹, Яким І.С.²

(¹ДДПУ ім. І.Франка; ²Дрогобицький коледж нафти і газу, м. Дрогобич)
**ПІДВИЩЕННЯ КОНТАКТНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ ЦАПФ ЛАП ТРИ-
ШАРОШКОВИХ БУРОВИХ ДОЛІТ**

E-mail: Jakym.r@online.ua

Лапи тришарошкових бурових доліт виготовляють куванням заготовок з високоміцних легованих сталей, які зміцнюються ХТО. Це повинно забезпечувати високі показники не тільки по ударній в'язкості, а й контактній витривалості бігових доріжок підшипників кочення. Однак встановлено частий вихід доліт з ладу через катастрофічне контактне руйнування елементів цапф лап.

Встановлено [1, 2], що характер руйнування елементів відкритих опор кочення бурових доліт у першу чергу залежить від якісних показників плавок долотних сталей, а

також характеру розподілу концентрації вуглецю і твердості по глибині загартованих цементованих шарів. Для досягнення якості, цементований шар повинен мати ефективну глибину яка є сумою товщини заевтектоїдної, евтектоїдної і половини перехідної зони насичення вуглецем. З іншої сторони, існує критерій „ефективна глибина” цементованого шару. Це відстань від поверхні цементованого шару до твердості HRC 51,5 у загартованому шарі. Однак, для цапф лап з плавок сталі 14ХНЗМА-В, які схильні до широкого діапазону розсіювання фізико-механічних показників та хімічного складу, встановлені в [1-3] вимоги до параметрів цементованого шару не завжди забезпечують належну контактну довговічність опор.

Досліджено вплив параметрів цементованого шару зразків зі сталі 14ХНЗМА-В на їхню контактну довговічність (табл. 1). Дослідження здійснювали на стенді який максимально відтворює умови роботи цапф лап доліт. Секції припрацьовували 1 год при навантаженні 50...55 кН, далі навантаження виводили до 80 кН. Вибій обертався зі швидкістю 78 об/хв.

Таблиця 1 – Результати досліджень на довговічність великої бігової доріжки кочення цапфи лапи виготовленої з плавок сталі 14ХНЗМА-В

№ зраз.	Сер. глїб. шару, мм	Розподіл твердості (HRC) / концентрації вуглецю (%C) по глибині зміцненого шару (мм) бігової доріжки									Середнє знач. довговічності, год.
		0,0	0,12	0,25	0,65	1,0	1,6	2,1	2,5	3,0	
1	0,9	58	57	54	42	40	39	38	36	36	2,85
		0,59	0,59	0,57	0,43	0,32	0,13	0,12	0,12	0,12	
2	1,2	60	60	59	57	54	47	43	38	35	3,31
		0,63	0,60	0,52	0,51	0,40	0,29	0,14	0,14	0,12	
3	1,5	61	60	60	55	53	51	48	41	37	4,05
		0,80	0,73	0,61	0,53	0,42	0,35	0,21	0,17	0,14	
4	1,8	62	62	61	58	56	53	49	44	41	4,62
		0,96	0,88	0,78	0,69	0,56	0,49	0,41	0,24	0,15	
5	2,0	60	60	60	59	58	54	52	45	42	4,32
		1,05	0,89	0,82	0,75	0,62	0,52	0,42	0,25	0,18	
6	2,5	60	60	60	59	58	55	53	47	43	4,12
		1,10	0,94	0,87	0,75	0,64	0,50	0,39	0,30	0,21	

Висновок: Для забезпечення контактної довговічності цапф лап з тих плавок сталі 14ХНЗМА-В, які схильні до широкого діапазону розсіювання фізико-механічних показників та хімічного складу, необхідно створювати загартований цементований шар товщиною 1,8...2,0 мм. При цьому, твердість та концентрація вуглецю від поверхні бігових доріжок (HRC 60...62 та 0,96...1,05 %C) має мати плавний розподіл до серцевини на глибині 2,5 мм, (HRC 44...45 та 0,24...0,25 %C), а на контрольній глибині 1,6 мм: HRC 53...54 та 0,49...0,52 %C. На глибині 1,6 мм має бути сформована структура сорбітоподібного троститу.

Література:

1. Яким Р. С. Контактна витривалість цементованих поверхонь опор Р-К-Р тришарових бурових доліт / Р. С. Яким // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2011. – № 2 (39). – С. 106 – 112.
2. Яким Р.С. Теорія і практика забезпечення якості та експлуатаційних показників цементованих деталей шарових бурових доліт: монографія / Яким Р. С., Петрина Ю. Д. – Івано-Франківськ: Вид-во ІФНТУНГ, 2011. – 189с.
3. Контактна довговічність бігових доріжок цапф тришарових бурових доліт / Ю. Д. Петрина, І. С. Яким, Н. В. Крет, Ю. М. Никифорчин // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2015. – № 3. – С. 117 – 120.