

КМ70 рекомендована температура сплавлення електрода становить 1647° С, магнітна індукція в межах 0,02 – 0,1 Тл, кількість твердого сплаву на одну заготовку 4,7 – 19,5 г, швидкість подачі електрода 35 г/с швидкість твердого сплаву – 5 г/с.

На основі проведених розрахунків режимів термічного циклу під дією магнітного поля розроблено технологію виготовлення вставних композиційних зубків ШБД з метою забезпечення довговічності бурового інструменту.

#### **Література:**

1. Кершенбаум В. Я. Шарошечные долота. Международный транслятор – справочник: Международная инженерная энциклопедия / [Под. науч. ред. В. Я. Кершенбаумана, А. В. Торгашова]. – М.: Недра, 2000. 245 с.

2. Абубакиров В. Ф. Буровое оборудование: справочник в 2т. Т: Буровой инструмент / [Абубакиров В. Ф., Буримов Ю. Г., Гноевых А, Н. и др.]. – М.: Недра, 2003 –494с.

3. Васильев В. В. Композиционные материалы: Справочник / В. В. Васильев, В. Д. Протасов, В. В. Болотин и др.. –М. Машиностроение, 1990. -512с.

4. Карпик Р. Т. Вдосконалення технології композиційного армування дискових шарошок у магнітному полі / Р. Т. Карпик, Л. Д. Пігулей / Матеріали ІІ – і Міжнародної науково – технічної конференції “Машини і обладнання для нарощування вітчизняного видобування нафти і газу” 24 – 27 квітня 2018 р. –С. 270 – 271.

## **МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ВСТАВНИХ ЗУБКІВ ШАРОШОК БУРОВИХ ДОЛІТ**

**Пігулей Л. Д. к.т.н., доцент, Карпик Р. Т. к.т.н., доцент**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

Вагомою перевагою використання металоматричних литих композиційних матеріалів при конструюванні руйнівного оснащення бурових інструментів є можливість створення елементів конструкцій із попередньо заданими властивостями, які б оптимально відповідали характеру та умовам експлуатації. Інваріантність схем армування та способів литва (відцентрове, під дією магнітного поля, вібраційне, у вакуумі) дозволяє направлено регулювати міцність і пластичність композиту, рівень робочих температур та інші властивості композиційних матеріалів [1].

В композиційному матеріалі “хромо-нікелева сталь – реліт” вставного зубка шарошки бурового долота (ШБД) важливою є матриця, яка відповідає за монолітність композиту, фіксує форму робочої частини вставного зубка, розподіляє діючі навантаження при експлуатації бурового інструменту, забезпечуючи рівномірні напруження на арматори та їх перерозподіл при руйнуванні.

Технологічні вимоги до матриці литого композиційного матеріалу зубків ШБД визначаються процесами суміщення арміторів в матриці при заданому об'ємному вмісті для максимально можливого збереження характеристик міцності реліту, створення стійкої взаємодії на межі "армітор - матриця" [2]. Адгезійна взаємодія гранул реліту та розплаву хромо-нікелевої сталі визначає рівень фізико-механічних властивостей композиційного матеріалу зубків ШБД та їх збереження при експлуатації. Локальні напруження в композиті досягають максимальних значень якраз поблизу або безпосередньо на межі "армітор – матриця", де зазвичай починаються руйнування матеріалу, тобто викришування зерен реліту. Ця межа має володіти певними властивостями для забезпечення ефективної передачі навантаження від матриці на армітор. Адгезійний зв'язок по межі не повинен руйнуватись під дією термічних та усадкових напружень при виготовленні композиційного матеріалу зубків, які можуть виникнути внаслідок різниці в температурних коефіцієнтах лінійного розширення матриці та армітора або в результаті хімічного усадження перехідної армованої зони при кристалізації [2].

З метою покращення якості композиційного матеріалу вставних зубків ШБД запропоновано нанесення спеціальних покриттів із адгезійно-активних матеріалів на арміторі перед введенням у матричний розплав. Нікелеве покриття наноситься методом хімічного осадження протягом 1 – 4 хв. для забезпечення товщини плакованого шару 10 – 40 мкм в залежності від радіуса армітора та виконання умови критерію оптимальної міцності композиційного матеріалу:  $l_0 = 0,55 r_a$ , де:

$l_0$  – середня віддаль між найближчими арміторами,

$r_a$  – радіус армітора при об'ємній концентрації  $\phi = 0,66$  [3].

При цьому максимальне значення пластичності композиційного матеріалу вставного зубка ШБД досягається за виконання аналітичної залежності – середня вільна віддаль між арміторами у матриці дорівнює середньому розміру зерна матриці.

Адгезійно-активний плакований шар, нанесений на зерна реліту, захистить поверхні арміторів від окислення, а також від активної хімічної взаємодії з розплавом хромо-нікелевої матриці, покращуючи змочуваність поверхні зерен реліту розплавом, тобто зменшать вірогідність фізико-механічної деградації композиту. При використанні адгезійно-активного плакування арміторів плакованого шару необхідно враховувати, що для забезпечення якості композиційного матеріалу вставних зубків ШБД товщина нанесеного покриття повинна забезпечити міцну перехідну армовану зону на межі "армітор – матриця" та обмежене розчинення реліту у розплаві.

Дана технологія дозволить уникнути специфічних концентрацій напружень на межі "армітор – матриця", які можуть виникнути в процесі виготовлення вставних композиційних зубків ШБД.

#### Література:

1. Портной К. И. Структура и свойства композиционных материалов / К. И. Портной, С. Е. Салибеков, И. Л. Светлов. – М.: Машиностроение, 1979. – 256 с.

2. Колпашников А. И. Деформирование композиционных материалов / А. И. Колпашников, Б. А., Арефьев, В. Ф. Мануйлов. –М.: Металлургия, 1982. –248 с.

3. Пітулей Л. Д. Дослідження отримання оптимальної структури віброармованої зони зубків шарошок бурових доліт / Л. Д. Пітулей, Р. Т. Карпик // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. –№1 (221). – С. 33 – 36.

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРЕСФОРМ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ІЗ РЕАКТОПЛАСТІВ

**Карпик Р.Т., к.т.н., доцент, Бухало А.А., магістрант**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

Сучасне виробництво характеризується багатою номенклатурою деталей, які виготовляються, з великою зміною виробів, що випускаються. При цьому САПР стали невід'ємною частиною виробничого процесу та актуальним напрямом вдосконалення технологічної підготовки виробництва, що забезпечує високу якість та ефективність проектування [1]. Розробка та вдосконалення системи автоматизованого проектування технологічної оснастки дозволяє скоротити терміни технологічної підготовки виробництва і зменшити собівартість виробів, що випускаються [2].

Основною автоматизації проектування технологічної оснастки (штампів та пресформ) є максимальна стандартизація та уніфікація їх елементів та проектних рішень [3].

Використання технологічних можливостей САПР Autodesk Inventor дає можливість створити моделі пластикових деталей та проектування пресформ для їх лиття на базі цих моделей із подальшим випробуванням елементів, перевіркою та аналізом кінцевого виливка на предмет якості та відповідності усім вимогам.

Метою автоматизації проектних робіт є, насамперед, скорочення тривалості проектування та зменшення витрат на проектування. Це дозволяє зменшити час на проектування та випробування розробленого оснащення ще на стадії підготовки виробництва. В цілому процес проектування можна охарактеризувати такими кроками (рис.1).

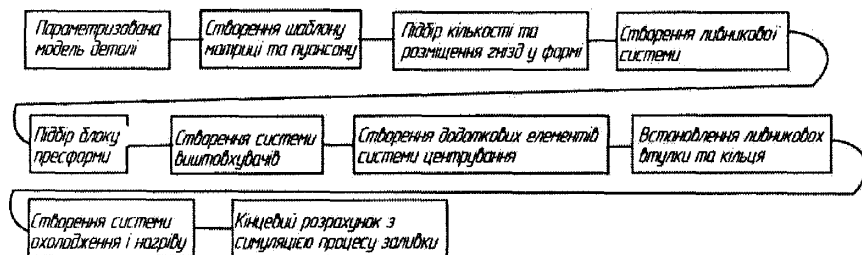


Рис. 1. Блок-схема послідовності процесу розробки прес-форми