УДК 621.745.55
Кивгило Б.В.[1], Лук'яненко І.В.[2], Ямшинський М.М.[3]
[1] аспірант, асистент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ
[2] канд. техн. наук, ст. викладач, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ
[3] д-р. техн. наук, доцент, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ

ВПЛИВ РІЗНИХ ПОКРИТТІВ НА УТВОРЕННЯ ПЕРЕХІДНОГО ШАРУ БІМЕТАЛЕВОГО ВИЛИВКА СТАЛЬ-АЛЮМІНІЙ

Останнім часом сучасний світ все більшу увагу приділяє новим матеріалам, які будуть мати високу міцність, зносостійкість, високу теплопровідність, оброблюваність та інше. Основною метою таких матеріалів буде: зниження ваги машин і зменшення витрат матеріалів на одиницю потужності двигуна. Всім цим вимогам повною мірою не може задовольнити ні один з наявних металів і сплавів.

Тому неабияку зацікавленістю користується виготовлення біметалічних деталей з алюмінієвих та залізних сплавів методом лиття. Постає можливість до поєднання легкої ваги алюмінію при міцності та формувальності сталі, що є досить важливою характеристикою для теплонавантаженості вузлів машин і провідників струму.

Велику кількість робіт присвячено вивченню біметалів, однак по більшій мірі спостерігається відсутність даних по технології отримання біметалевих виливків, немає систематизованого викладу теорії і технології одержання біметалевих виливків алюміній – залізо, їх міцності і експлуатаційних властивостей, будови і фазового складу. Крім того, багато робіт містять суперечливі практичні рекомендації.

Сплави з цим матеріалом все ширше знаходять застосування в промисловості, виробництві та відновленні зношених деталей в хімічній, нафтохімічній, харчовій та загальномашинобудівній промисловості. Завдяки отриманню унікальних комплексів властивостей: висока міцність, жаростійкість,

корозійна стійкість, електропровідність, теплопровідність, технологічність та ін., якими не володіють складові композиційні матеріали окремо.

Для дослідження було обрано біметал залізо-алюміній, а саме його виробництво методом лиття у піщано-глинясті форми. Згідно з літературними даними, даний метод виробництва біметалевих й досі залишається малодослідженою. Для поліпшення склеювання біметалевих виливків були проведені різні методи обробки, і виходячи із результатів, були зроблені висновки, і надана перевага одному з методів обробки, що в свою чергу, дає можливість скоротити технологію отримання біметалів методом лиття, та зменшити собівартість виливка.

Тому дослідження виробництва біметалевих виливків з алюмінієвих та залізних сплавів методом лиття із різними методами оброблення є актуальною задачею у наш час.

Отримання якісного біметалевого виливка насамперед залежить від утворення бездефектного перехідного шару. Основною метою роботи є дослідження впливу різних покриттів та флюсів на утворення такого шару.

Погана змочуваність поверхні заліза розплавленим алюмінієм зумовлена утворенням на поверхні алюмінію оксидної плівки Al_2O_3, яка утворюється під час контакту алюмінію з повітрям.

Щоб усунути плівки оксиду алюмінію було використано різнорідні покриття:

– пересичений розчин парафіну у гасі;
– розчин мінеральної оливи в насичених вуглеводнях;
– пересичений розчин хлориду амонію із наступним алітуванням.

Перші два покриття багаті на вуглеводні, котрі при взаємодії із Al_2O_3 вступають з ним в реакцію перешкоджаючи утворенню оксидної плівки. Загальна схема може бути описана наступним чином:

$$C_nH_y + Al_2O_3 \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O\uparrow + Al$$

Як видно зі схеми, кисень звільнюється і видаляється у вигляді газоподібної речовини, що забезпечує прямий контакт двох металів – алюмінію та заліза.

Розчин мінеральної оливи і розчин парафіну у гасі багаті на вуглеводні, які не містять кисню або не мають його у своєму складі. Також ці вуглеводні мають високі температури плавлення, що в свою чергу дозволяє залишатись на поверхні заліза до моменту змочування поверхні виробу розплавленим алюмінієм, а не випаровуватись при легкому нагріванні. Також перевагою цих речовин є висока стійкість при нагріванні.

За результатами дослідження встановлено, що найкращим покриттям виявився розчин мінеральної оливи у насичених вуглеводнях, найгірший – розчином хлориду амонію та алюмінієм.

Визначено залежність критерію якості отриманого з'єднання від діаметру сталевої вставки при пересичені різними розчинами.