



ИССЛЕДОВАНИЯ РАФИНИРОВАНИЯ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОСТАВА ПОКРЫТИЙ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ

Абдурахмонов М.М.

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

Рафинирование металла шва заключается в его очистке от вредных примесей, для стали, главным образом, от серы и фосфора. Отрицательным влиянием примесей серы является образование в металле шва горячих трещин. Их появление связано с образованием сульфида железа с температурой плавления ниже температуры плавления стали [1-2]. К тому же с расплавленным железом сульфид железа образует еще более легкоплавкую эвтектику. Таким образом, при кристаллизации металла шва эвтектические включения долгое время находятся в жидком состоянии, препятствуя образованию связей между зернами металла [3].

В мире проводятся научно-исследовательские работы по повышению качественных характеристик электродов на основе модернизации состава шихты покрытий для снижения их себестоимости. Для получения качественного шва содержание серы необходимо снизить до минимального. С этой целью ограничивают содержание серы во всех компонентах наплавочных электродов, а также и в основном металле. Непосредственно в процессе наплавки проводят специальную рафинирующую обработку расплава, которая заключается в переводе серы в виде нерастворимых в основном металле соединений в шлак.

Степень вредного влияния сегрегирующих примесей серы и фосфора на низкотемпературную хрупкость металла шва в основном зависит не от их общего содержания, а от степени сегрегации фосфора в литой структуре металла шва, размера, формы и распределения сульфидных включений. На основе термодинамических расчетов проанализированы различные способы удаления серы из жидкого железа. Определено, что наиболее эффективно это осуществлять, используя шлаки с высокой сульфидной емкостью. Исследования кинетики процесса перехода серы из металла в шлак показали, что при наплавке можно создать такие условия, при которых возможна глубокая десульфурация металла даже в течение короткого, сравнимого с длительностью существования сварочной ванны, промежутка времени.

Фосфор, в отличие от серы, не только образует легкоплавкие фосфиды железа Fe_2P , Fe_3P и фосфидные эвтектики, но и растворяется в железе и может находиться в металле шва в растворенном виде. Присутствие примесей фосфора в составе покрытий электродов оказывает влияние, подобное влиянию серы, то есть повышает склонность наплавленного металла к появлению горячих трещин. Появление таких включений ведет к образованию горячих трещин. Возможность их



образования тем выше, чем выше концентрация фосфора и ниже его растворимость в металле. Так, растворимость фосфора в кристаллической решетке аустенита меньше, чем в кристаллической решетке феррита, что приводит к увеличению возможности образования горячих трещин при наплавке легированных сталей. Уменьшения концентрации фосфора добиваются жесткими техническими условиями по содержанию этого элемента в компонентах сварочных материалов, а также связыванием его в ходе сварки в шлакующиеся комплексные соединения:

Влияние серы и фосфора на образование горячих трещин взаимно усиливается, так как места ликвации соединений этих элементов в металле шва совпадают. Добиться низкого содержания серы в наплавленном металле легче, чем низкого содержания фосфора, так как в процессе выплавки и сера окисляется и ее содержание уменьшается.

В рамках хозяйственного договора №3/21 «Разработка состава покрытия и технологии производства электродов для наплавки слоя низколегированной стали» на кафедре «Технологические машины и оборудование» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова ведутся научно-исследовательские работы по определению влияния процесса рафинирования на качество наплавленного металла. Присутствие значительного количества неметаллических включений в составе наплавленного металла отрицательно влияет на механические и технологические параметры, особенно на склонность к хрупкому разрушению металла. Вблизи неметаллических включений происходит концентрация напряжений, в результате образуются области сосредоточенной пластической деформации. С увеличением общего количества таких включений повышается число одновременно возникающих трещин и облегчается их слияние.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эрматов З.Д. Разработка научных основ создания многокомпонентных покрытий электродов для ручной дуговой наплавки. Монография. Т:Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi, 2021 – 140с.
2. Dunyashin N.S., Galperin L.V., Ermatov Z.D. Development of the gas-forming composition of electrode coating for a high-quality cast weld structure//Austria. European Sciences review. Scientific journal, 2019. - № 5 - 6 (May–June). – pp. 27 – 29
3. Ermatov Z.D., Dunyashin N., Yusupov B., Saidakhmatov S., Abdurakhmonov M .Modelling the chemical composition process concerning formation of metals from manual arc surface on the basic of the electrode coating



charge components classification// International Journal Of Mechatronics and Applied Mechanics – Romania, 2022. – № 12 – pp. 170 – 176