DOI: 10.65322/j.srd.05192026.115

AN-348-AM FLYUSINING SIFATLI PAYVAND CHOK VA SHLAK HOSIL BO‘LISH JARAYONIDAGI ISHTIROKINI TADQIQ ETISH NATIJALARI

Qosimov K.Z., *t.f.d., professor,*
Andijon davlat texnika instituti,
E-mail: Kqosimov@mail.ru, tel.: +998 97 964-55-90
Begmatov D.K., *katta o‘qituvchi,*
Namangan davlat texnika universiteti,
E-mail: begmatovdilmurod5@gmail.com, tel.: +998 93 492-22-94

Annotatsiya. *Mazkur maqolada legirlangan va kam legirlangan po‘latlarni payvandlashda keng qo‘llaniladigan AN-348-AM yuqori kremniyli va marganetsli flyusining sifatli payvand chok va shlak hosil qilish jarayonidagi ishtiroki tadqiq etilgan. Flyus tarkibidagi asosiy oksidlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularning metallurgik jarayonlardagi funksiyalari hamda shlak fazasining shakllanishiga ta’siri tahlil qilingan. Shuningdek, uch komponentli sistemasining optimal tarkibi va uning fazaviy muvozanatiga oid ma’lumotlar asosida AN-348-AM flyusining tarkib sohasi aniqlangan.*

Аннотация. *В данной статье исследовано участие высококремнистого и марганцевого флюса АН-348-АМ, широко применяемого при сварке легированных и низколегированных сталей, в процессе получения качественного сварного шва и шлака. Проанализированы физико-химические свойства основных оксидов в составе флюса, их функции в металлургических процессах и влияние на формирование шлаковой фазы. Также на основе данных оптимального состава трехкомпонентной системы и ее фазового равновесия определена область состава флюса АН-348-АМ.*

Abstract. *This article investigates the role of high-silicon and manganese flux AN-348-AM, which is widely used in welding alloyed and low-alloy steels, in the process of producing high-quality weld seams and slag. The physicochemical properties of the basic oxides in the flux, their functions in metallurgical processes, and their influence on the formation of the slag phase have been analyzed. Additionally, based on data on the optimal composition of the three-component system and its phase equilibrium, the composition region of the AN-348-AM flux was determined.*

Kalit so‘zlar: *AN-348-AM flyusi, payvand chok, shlak, kremniy dioksidi, marganets oksidi, kalsiy oksidi, uch komponentli sistema, fazaviy muvozanat.*

Ключевые слова: *Флюс АН-348-АМ, сварной шов, шлак, диоксид кремния, оксид марганца, оксид кальция, трехкомпонентная система, фазовое равновесие*

Keywords: *AN-348-AM flux, welded joint, slag, silicon dioxide, manganese oxide, calcium oxide, three-component system, phase equilibrium*

Kirish. Payvandlash flyuslari payvandlanayotgan metallni havoning zararli ta’siridan himoya qilish uchun va metallni kerakli qo‘shimchalar bilan legirlash uchun xizmat qiladi. Payvandlash jarayonida issiqlik ta’sirida erigan flyus suyuq metall bilan o‘zaro ta’sirlanib, kimyoviy reaktsiyaga uchrab, asosiy metallning kimyoviy tarkibini va natijada uning mexanik xossalarini shakllanishida muhim o‘rin tutadi. Keyin esa flyus, payvand chok metali ustida shlak qatlamini hosil qilib, payvand chok metalini sekin sovushiga olib keladi. Bu bilan ortiqcha gaz va shlak qoldiqlarini chok metali tarkibidan chiqib ketishini va natijada zich va yuqori sifatli payvand chok hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Bunda payvandlash jarayoni yakuniga yetgandan so‘ng shlak qatlami chok metali ustidan oson ajraladi. Flyus yana payvandlash yoyining uzliksiz yonishini va payvandlash jarayonini turg‘un davom etishini ta’minlaydi [1, 2].

Eritilgan flyuslar metallarni avtomatik payvandlashda keng qo‘llaniladi. Ular GOST 9087-81 standarti talablari asosida tayyorlanadi [3]. Ushbu AN-348-A, AN-348-AM, AN-348-V, AN-

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.115

348-VM, OSTS-45, OSTS-45M, AN-60 va FTS-9 rusumli flyuslar uglerodli va kamlegirlangan po‘latlarni uglerodli va kamlegirlangan po‘latlardan tayyorlangan payvandlash simlari yordamida payvandlash va payvandlab qoplashda keng qo‘llaniladi. Ushbu turdagi flyuslar qatoriga kiradigan AN-8 va AN-22 flyuslari elektroshlakli payvandlashda qo‘llaniladi. AN-15M, AN-18, AN-20S, AN-20SM va AN-20P flyuslari yuqori va o‘rtacha legirlangan po‘latlarni avtomatik payvandlashda va payvandlab qoplashda qo‘llaniladi. AN-26S, AN-26SP va AN-26P flyuslari zanglamaydigan, korroziyabardosh va issiqbardosh po‘latlarni mos payvandlash simlari yordamida avtomatik va yarim avtomatik payvandlashda qo‘llaniladi. AN-17M, AN-43 va AN-47 flyuslari uglerodli, kam va o‘rtacha legirlangan yuqori mustahkamlikka ega po‘latlarni payvandlash va payvandlab qoplashda qo‘llaniladi [4].

Legirlangan va kam legirlangan po‘latlarni avtomatik va yarim avtomatik payvandlash jarayonlarida yuqori sifatli birikmalarni olish ko‘p jihatdan qo‘llaniladigan payvandlash materiallari, jumladan, flyuslarning metallurgik xususiyatlariga bog‘liq [5, 6]. Ma’lumki, AN-348-A va AN-348-AM flyuslari sanoatda eng ko‘p tarqalgan marganets-silikat turidagi flyuslardan biri hisoblanadi. Ularning tarkibida SiO_2 - 40-44 %; MnO – 31-38 %; CaO - ≤12 % lar bilan bir qatorda ma’lum miqdorda MgO, Al_2O_3, CaF_2 va boshqa komponentlar ham mavjud bo‘ladi [3].

Ushbu flyuslar yordamida payvandlash amalga oshirilganda metallurgik jarayonlar natijasida hosil bo‘ladigan shlakning asosini SiO_2–CaO–MnO lardan iborat uch komponentli birikma tashkil etadi. Shu bois, AN-348-AM flyusining shlak hosil qilish va payvand chok metallining sifatini ta’minlashdagi rolini chuqur tadqiq etish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Usullar. AN-348-AM flyusi asosida hosil bo‘ladigan shlak faza tarkibida har bir asosiy oksid o‘ziga xos muhim funksiyalarni bajaradi:

Kremniy dioksidi (SiO_2) – shlak hosil qiluvchi kislotali oksid (40–44 %) bo‘lib, shlakning suyuqlanish haroratini pasaytiradi, shlakning yopishqoqligini oshiradi va metallni atmosfera ta’siridan ishonchli himoya qiluvchi qovushqoq qatlam hosil qiladi.

Marganets oksidi (MnO) – metallurgik neytrallovchi va qaytaruvchi oksid (34–38 %) hisoblanadi. U payvand chokida oltingugurt (S) ta’sirida yorilishlar hosil bo‘lishining oldini oladi va FeS o‘rniga eruvchanligi past bo‘lgan MnS birikmasini hosil qiladi.

Kalsiy oksidi (CaO) – asosiy oksid (5–12 %) bo‘lib, shlakning kislotaliligini pasaytiradi, uning ishqoriyligini oshiradi va fosfor hamda oltingugurtni shlakka bog‘lab chiqarib yuborishga yordam beradi.

Flyus tarkibida boshqa yordamchi komponentlar ham mavjudligi sababli, ularning umumiy miqdori dastlab 100% ga teng bo‘lmaydi. Komponentlarni uch komponentli tizimga keltirish va massaviy ulushlarni aniqlashtirish uchun quyidagi maqbul nisbatlar qabul qilindi.

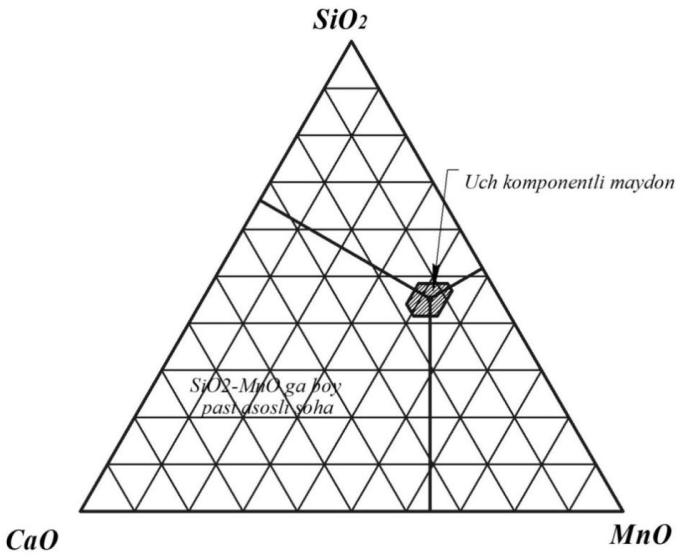
1-jadval

SiO_2–CaO–MnO larning optimal uch komponentli tarkibi

№	Komponent	Nominal tarkib (massa %)	Ishchi diapazon
1	SiO_2	45%	42% – 48%
2	MnO	42%	38% – 45%
3	CaO	13%	8% – 15%

AN-348-AM tarkibining ruxsat etilgan diapazoni hamda SiO_2–MnO–CaO tizimining ma’lum suyuqlanish minimumlarini hisobga olgan holda uch komponentli diagramma shakllantirildi. Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, AN-348-AM uchun kamaytirilgan uch komponentli soha bevosita SiO_2-MnO tomonida joylashadi. Bu holat uning yaqqol marganets-silikat tipidagi flyus ekanligini to‘liq tasdiqlaydi.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.115



1-rasm. SiO_2–MnO–CaO oksidlardan tashkil topgan uch komponentli birikmada AN-348-AM flyusining tarkib sohasi va joylashuvi

Hisobiy o‘rtacha tarkib sifatida SiO_2 – 42 %, MnO – 34,5 % va CaO – 6 % qabul qilinganda, uch komponentli sistemaga normallashtirilgan tarkib mos ravishda 50,9 % SiO_2, 41,8 % MnO va 7,3 % CaO ni tashkil qiladi (42 + 34,5 + 6 = 82,5 % → 100 %).

Glasser tomonidan CaO-MnO-SiO_2 sistemasining fazaviy muvozanatini o‘rganish natijalarida uchta ternar suyuqlanish minimumi aniqlangan bo‘lib, ularning harorati 1195–1265 °C oralig‘ida yotadi [7]. Bu ko‘rsatkichlar SiO_2, MnO va CaO nisbatining shlakning suyuqlanish xususiyatlarini belgilashdagi hal qiluvchi rolini ko‘rsatadi.

Natijalar. AN-348-AM flyusi asosidagi shlak fazasining shakllanish jarayoni tahlil qilinib, undagi SiO_2 silikat strukturasini, MnO metall–shlak chegarasidagi marganets almashinuvini, CaO esa shlakning asosiyligini ta’minlashi aniqlandi.

SiO_2-MnO-CaO uch komponentli sistemasining ternar diagrammasi asosida AN-348-AM flyusining tarkib sohasi asosan SiO_2-MnO tomonida joylashishi nazariy jihatdan asoslandi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, AN-348-AM flyusi SiO_2-MnO asosidagi marganets-silikat turidagi flyus bo‘lib, uning tarkibidagi oksidlarning o‘zaro nisbati shlakning fizik-kimyoviy xususiyatlariga va metall–shlak tizimidagi elementlar almashinuviga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Legirlangan va kam legirlangan po‘latlarni avtomatik payvandlashda flyus–payvandlash simi sistemasini optimallashtirishda SiO_2-MnO-CaO uch komponentli sistemasining aniqlangan ishchi diapazonlarini (SiO_2 – 42–48%, MnO – 38–45%, CaO – 8–15%) hisobga olish tavsiya etiladi; ularning payvand chok sifatiga ta’siri mexanik sinovlar bilan tasdiqlanishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Qosimov K., Mansurov M.T., Begmatov D., Xaydarov U. Technological Features of Surfacing of Working Bodies Under a Layer of Flux // Academic Journal of Digital Economics and Stability. – 2021. – Vol. 9. – P. 59–63. – URL: https://academicjournal.io

2. Qosimov K.Z., Begmatov D.K. Flyus qatlami ostida payvandlangan namunalarni mikrostrukturasini tahlil qilish texnologiyasini takomillashtirish // «Fan va innovatsiya – 2023: rivojlanish va ustuvor yo‘nalishlari» Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami. – 2023, 20–22 oktyabr. – B. 124–126.

3. ГОСТ 9087-81. Флюсы сварочные плавленые. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1981.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.115

4. Begmatov D.K., Xaydarov U.Y. Technology of Welding Metal Products Under Flux Layer // Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Vol. 5. – P. 45–49.

5. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2012. – 265 с.

6. Qosimov K., Mansurov M.T., Begmatov D., Xaydarov U. Specific Properties of Welding Chromium-Nickel Steels // Academic Journal of Digital Economics and Stability. – 2021. – Vol. 9. – P. 65–69. – URL: https://academicjournal.io

7. Glasser F.P. The Ternary System CaO–MnO–SiO_2 // Journal of the American Ceramic Society. – 1962. – Vol. 45, No. 5. – P. 242–249. – DOI: 10.1111/j.1151-2916.1962.tb11134.x