

"Сейфуллин оқулары – 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландару - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.2. – Б. 63-65

## Темір қорытпаларын мырыштауға дайындау үдерістері

*Базарбайұлы Қ., 1курс магистранты  
Расол А. , техника ғылымдарының магистрі,  
ассистент*

Мемлекеттік цифрлі Қазақстан бағдарламасын іске асыру кезінде әртүрлі экономика салаларының, оның ішінде ауыл шаруашылығы саласының бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін цифрлық технологияларды енгізу қарастырылған. Ауыл шаруашылығы техникаларының сенімділігін арттыру арқылы оның материалдарын (металдар мен қорытпаларды) термиялық химиялық өңдеу маңызды саналады.

Өсімдік және мал шаруашылығы өнімдерін өндіруге, сақтауға және тасымалдауға арналған машиналар мен жүйелер, технологиялар мен техникалық қызмет көрсету құралдары, машиналарды диагностикалау және жөндеу, машина сынау және техникалық қызмет көрсету станцияларының машиналары, приборлары және жабдықтары, электрлендірілген және автоматтандырылған ауыл шаруашылығы технологиялық үдерістері, ауыл шаруашылығы және тұрмыстық тұтынушыларын жылумен, сумен және газбен жабдықтаудың энергия үнемдеуші технологиялары мен жүйелері агроинженерлік нысандарға жатады [1].

Жоғарыда аталған агротехникалық машиналарды аппараттарды, қондырғыларды пайдалану есепті кезеңдерінде (егін салу, жинау, сақтау, тасымалдау, мал шаруашылығын дамыту және өңдеу құралдары), осы техникалардың механикалық (сыну, бүліну, үйкеліс тораптары т.б.), физикалық (ескіру, тозу т.б.) және химиялық (тоттану, таттану, эрозия т.б.) әсерлерінен атап айтқанда өздерінің декоративті әрлеулерінен, эстетикалық параметрлері және дизайн талаптарының бұзылып, істен шығуына алып келеді. Техникалардың пайдалануы, сақталуы кезінде болатын бүліну түрлері: атмосфералық, топырақтық, био және жанасу тоттанулары [2].

Топырақ және оның қатты қабығы өз алдына күрделі табиғи орта болып саналады. Сондықтан тоттану үдерісін зерттеу барысында оның ерекшелігін есептеу керек. Жердің қатты қабығындағы су капиллярлық, гравитациондық, байланысқан түрде кездеседі. Гидратталған химиялық қосылыстың құрамына кіретін байланысқан су тоттануға әсер етпейді.

Жердің қатты қабығындағы судың орналасу деңгейі және оның кеуектілігі тотанудың жылдамдығына әсер ететін ылғалдылықпен анықталады. Гравитациялық ылғалдылық жердің қатты қабығындағы тартылыс күші әсер етеді және топырақтың ылғалдылық режиміне әсер етеді. Топырақтың ылғалдылығының өсуімен оның коррозиялық активтілігі критикалық деңгейге жеткенше жоғарылайды. Ары қарай ылғалдылықтың өсуімен оның активтілігі төмендейді. Бұл катодты реакциядағы оттегімен қамтамасыздандырудың төмендеуімен байланысты. Мұнда тоттанулық шығым максимумға жетеді. Ауыр балшықты топырақ үшін мұның мәні 12 мен 25%, ал құмды топырақ үшін 10 мен 20% арасында жатыр. Көптеген жағдайда топырақтың рН мәні рН=6,0-7,5 арасында болады. Егер сілтілі болса, онда рН=7,5-9,5, ал қышқыл болса рН=3,0-6,0. Топырақтағы минералдардың шегі кең көлемді 10мг/л-ден 300мг/л-ге аралықта болып, коррозия жылдамдығына өз әсерін тигізеді.

1 - Кесте. Жердің қатты қабығындағы тоттанулық агрессивтіліктің топырақтың меншікті кедергісінен тәуелділігі

Меншікті кедергі, Ом·см	<500	500- 1000	1000-2000	2000- 10000	>10000
Жердің қатты қабығының агрессивтілігі	Ерекше жоғары	жоғары	жоғарылау	орташа	төмен

Жерасты тоттануы микроағзамен интенсифицирленеді. Топырақта микроағзаның екі түрі кездеседі:

аэробты - оттегі бар жерде өмір сүретін;

анаэробты - оттегісіз ортада болатын бактериялар;

Металда микроағзалардың салдарынан тотануға ұшырауын биологиялық немесе биохимиялық коррозия деп атайды.

Аэробты бактерияның 2 түрі болуы мүмкін: бірі күкіртті тотықтырады, ал екіншісі темірді тотықтырады. Бактерияның бірінші түрі қышқыл ортада (рН=3:6) дамиды. Олар күкіртті күкірт қышқылына дейін тотықтырады [3,4].

Сонымен қатар, күкірт қышқылының концентрациясы кейбір аудандарда 10% дейін жетеді. Мұндай жағдай тоттану жылдамдығын бірден өсіреді. Темірдің құрылымын бұзатын аэробты бактерия мына интервалда рН=4:10 дамиды. Олардың мәні темірді ионды күйінде жұтып, темірдің ерімейтін қосылысы түрінде бөліп шығарады. Тегіс емес болу салдарынан беттің гетерогенділігі өседі де тотану үдерісі артады. Анаэробты бактерия негізінен топырақта кездесетін күкіртті сульфаттардан тотықсыздандырады. Бактерияның бұл типі мына интервалда рН=5,5:8,0 дамиды. Нәтижесінде  $SO_4^{2-}$  ионы  $S^{2-}$  -ге дейін тотықсызданып  $O_2$  бөледі.



## 1 – сурет. Тотануға ұшыраған машиналар бөлшектері

Агрегаттардың үзіліссіз қимылын қамтамасыз ету үшін олардың бөлшектерінің, тораптарының беріктігін және шыдамдылық т.б. қасиеттерін қамтамасыз ету үшін агрессивті ортада тоттануға жоғары төзімділік танытатын әдістерді атап айтқанда материалдары темір қорытпаларынан дайындалған бөлшектерді термиялық химиялық өңдеу арқылы мырыштау үдерісіне дейін дайындауды ұсынамыз.

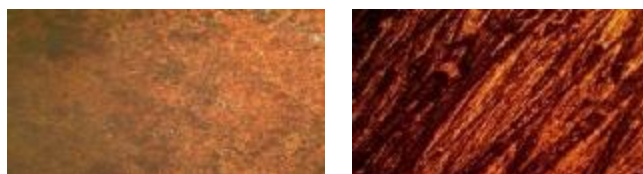
Дайындық үдерістері мынадай сызбанұсқада өтеді бойынша: темір қорытпасы пластинкасын ақаулыққа тексеру – наждақпен тазалап, тегістеу - сумен жуу – әк суымен майсыздандыру – флюстың сулы ертіндісін дайындау – әрі флюстеу – өңделген темір қорытпасының табақшасын кептіру. Темір қорытпалары (болат және шойын) пластинкаларын дайынғанда, бетінде ақаулар (дефект) (мысалы, майысқан жерлер, маркирлеу іздері және т.б.), өнімнің түрін бұзатын заттар болмауы үшін механикалық өңдеу жүргізілді яғни пластинканың бүкіл бетін жұқа терішемен немесе ұсақ наждақ қағазымен жарқылдағанша үйкелеп тазарттық. Темір пластинкасын бетіндегі майлы және басқа да ластануларды кетіру оларды сілтілі ертіндіде химиялық өңдеу бойынша 70-90<sup>0</sup>С температурада 10-15 минут аралығында әк суымен щетка көмегімен сүрту арқылы жүргізілді. Тұз қышқылы немесе тұз қышқылы мен күкірт қышқылының қоспасымен өңдегеннен кейін ағынды суық суда (15-30<sup>0</sup>С) 3-5 минут көлемінде жуады. Ал күкірт қышқылымен өңдеу кезінде алдымен ыстық сумен (70-90<sup>0</sup>С) одан кейін суық сумен (15-30<sup>0</sup>С) 5-6 минут жуады.

Жоғарыдағы барлық операцияларды жүргізіп болған пластинканы сумен жақсылап жуып және жоғарғы беттерінің дайындық сапасын тексерілді. Су пластинка бетінен бірдей болып ағып кеткен соң дайындық жақсы деп саналды таза бетке ие пластинканы 1 – 2 минут спиртке немесе ацетонға батырып мұқият сүзгіш қағаздармен сүртеді. Майсыздандырғаннан кейін ыстық сумен (70-90<sup>0</sup>С) 5 минут көлемінде темір пластинкасын бетіндегі майлы ертінділерді және басқа да ластануларды жою үшін жуады.

Майсыздандыру және өңдеу ванналарына арнайы темір пластинкасын шайқау қондырғысын орнатуға болады, ол өңдеу уақытын қысқартады және пластинканың бетін дайындау сапасын жақсартады. Флюстеудің алдында бетті белсендіреді (активтендіреді). Декапирлеу деп аталатын бұл операцияны тұз қышқылының (80-150 г/л) сулы ертіндісінде 15-30<sup>0</sup>С температурада 3-4 минут жүргізеді.

Белсендіру үдерісі кезінде қосымша темір пластинканы ертіндімен өңдеу үдерісі жүреді, сонымен бірге салқын ағынды сумен жуылатын темірдің күкірт қышқылды тұзы ақырындап тұз қышқылды тұзына өтеді. Декапирлеуден кейін темір пластинкаларды суық ағынды сумен (15-30<sup>0</sup>С) 1-3 минут көлемінде жуады. Жуу операциясы флюстеу операциясына темір хлоридтері мен тұз қышқылын тасымалдауды болдырмау арнап керек. Флюстеуде өте жоғары рН орта флюстеу ертіндісінен мырыштың

белсенділігін азайтып, түсіп қалуына мүмкіндік береді, екінші жағынан қышқылдықты көбейту деген, бос қышқылдың қатысуына алып келеді ол үлкен коррозияға ұшыратады. Осы себептерге байланысты ертінділердің теңестірілген корректировкасын жүргізуге мүмкіндік беретін регламенттелген периодты химиялық талдаулар жасалады. Флюстелеген темір пластинканы кептіру 150-200<sup>0</sup>С температурадағы кептіргіш пеште жүргізілді. Кептіру кезінде темір пластинканың бетіндегі флюс қабаты қызады да, мырыштау ваннасына жылы күйінде жеткізіледі. Жүргізілген экспериментті жүйелі талдау және темір қорытпасы пластинкасына құрылымдық зерттеулер талдаушы приставкасы бар электронды АТТАМІ микроскобында жүргізілді (1 - сурет).



1 – сурет. Микроқұрылым: а – №1 құйма, б – № 2 құйма

1 – суреттен көрініп тұрғандай, №1 құйма микроқұрылымы қалған № 2 – құймадан принципалды ерекшеленеді.

Микрорентгеноспектралды талдауды өлшенген шамадан 5%-дан көп емес олқылықпен жүргізілген. Темір қорытпаларын термиялық химиялық өңдеу арқылы мырыштауға дайындауды зерттеу нәтижесінде мырыштауға алынған темір пластинканы термиялық әдіспен өңдеу мақсатына жету үшін алға қойған мынадай міндеттер орындалды:

1. Темір қорытпалары (болат және шойын) пластинкаларын дайындағанда, бетінде ақаулар (дефект) (мысалы, майысқан жерлер, маркирлеу іздері және т.б.), өнімнің түрін бұзатын заттар болмауы үшін механикалық өңдеу жүргізілді. Су пластинка бетінен бірдей болып ағып кеткен соң дайындық жақсы деп саналды.

2. Флюстеудің алдында бетті белсендіреді (активтендіреді). Декапирлеу деп аталатын бұл операцияны тұз қышқылының (80-150 г/л) сулы ерітіндісінде 15-30<sup>0</sup>С температурада 3-4 мин жүргізеді. Мақсаты темір хлоридтері мен тұз қышқылын тасымалдауды болдырмау.

3. Алынған темір пластинкасын механикалық әдіспен жылтырату арқылы сканерлеуші электронды микроскопта (x1000) зерттелді әр түрлі ластанулар (ластанған заттар, қабыршақ, тот басқан жерлер, металдық шаң т.б.) кетті.

#### Әдебиеттер тізімі

1. А.К. Ташенов Металдар химиясы. Астана 2013 ж.

2. Стаценко В.И. Совместимость и коррозия материалов. Ч.1. Химическая коррозия: Учебное пособие. – М.: МИФИ, 2007. – 80 с.
3. Перспективы применения термодиффузионного цинкования для защиты высокопрочного крепежа от коррозионного растрескивания./Сотсков Н.И., Бойко И.А., Ольшанская О.И. и др.- Промышленное строительство, 1992, №5.
4. Engineering for Rural Development– издательство Thomson Reuters 2012. – 212 с.