

А.М. Ғұбашева, ауылшаруашылығы ғылымдарының магистрі

Т.Г. Джумагалиева, студент

А.А. Батырбек, студент

Г. Тлепберген, студент

Жәңгір хан атындағы Батыс-Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ.

ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ЕНГІЗУГЕ АРНАЛҒАН АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ТЕХНИКАСЫН КОРРОЗИЯЛЫҚ ТОЗУДАН ҚОРҒАУ ЖӘНЕ САҚТАЛУШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТІГІН АРТТЫРУ

Андатпа

Берілген мақаланың мақсаты - минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған ауылшаруашылық техникаларын коррозиядан қорғау жолдарын ұсыну. Минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған техникалардың істен шығуына әкелетін себептерді сараптай отыра, олардың басты үлесін атмосфералық құбылыстардың әсері мен жұмыс органдары беттерінің агрессивті заттармен әрекеттесуі салдарынан коррозиялық тозуы құрайтынын көреміз. Көбінесе бұл техникалардың келесі жұмыс органдары: шанап, себу органдары, тасымалдайтын және мөлшерлейтін бөліктері коррозиялық тозуға ұшырайды. Минералды тыңайтқыштар құрамында коррозиялық-белсенді тұздардың болуы мен жоғары ылғалданғыштығына байланысты коррозиялық жоғары белсенді болып келеді. Ауылшаруашылық машиналары тек жұмыс істеу мерзімінде емес, сонымен қатар жұмыс ауысымынан тыс уақытта да коррозиялық тозуға ұшырайды. Минералды тыңайтқыштар ортасының коррозиялық-белсенділігін анықтау үшін МЕМСТ 9.042-75 және 9.041-74 сәйкесті гравиметриялық сынақтар жүргізілді. Бұл мақалада минералды тыңайтқыштармен әрекеттескен техникаларды коррозиялық тозудан қорғау үшін Эмульгинмен (5 масс. %) немесе ПООМ (30 – 40 масс. %) татты тежегіштермен араластырылған пайдаланылған синтетикалық мотор майлары негізіндегі сақтауға арналған құрамдарды пайдалану ұсынылған.

Кілт сөздер: минералды тыңайтқыштар, коррозиялық белсенділік, ауылшаруашылық техникасы, коррозия жылдамдығы, коррозиядан қорғау, жұмысшы органдар.

Ауылшаруашылық техникасын коррозиядан қорғау-машиналарды жасау кезінде, сондай-ақ оларды пайдалану, жөндеу және сақтауға қою кезінде де үлкен материалдық шығындарды талап ететін маңызды және күрделі тапсырма [1-3]. Тәжірибелік мәліметтерден, ауылшаруашылық машиналарының негізгі механизмдері мен жинақ бірліктерінің істен шығуы себебінің 40 % астамы атмосфералық коррозия әсерінен болатынын көреміз. Негізінен коррозияға ұшырайтын машиналар қатарына минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған машиналар жатады. Бұл жұмыс ортасының ерекшелігімен түсіндіріледі, яғни қорғаныс жабындарының бұзылуына және металдың таттануына әкелетін, машина бөлшектерінің минералды тыңайтқыштармен әрекеттесуінің салдары. Практика жүзінде ауылшаруашылық машиналарының бөлшектерінің астам бөлігі атмосфералық әсерлер мен технологиялық ортамен әрекеттесуі салдарынан коррозиялық тозуға ұшырайды.

Барлық минералдық тыңайтқыштар, табиғи минералдар мен ауа азотынан алынатын тұздар болып табылады. Минералды тыңайтқыштар құрамындағы коррозиялық-белсенді тұздардың (нитраттар, хлоридтер, сульфаттар, фосфаттар)

болуына байланысты коррозиялық белсенді болып келеді. Олар жоғары ылғалданғышты болып келеді, атмосфералық ылғалды жеңіл сіңіреді және бөлшектердің беткі қабатында, сыр жабындардан еркін өтетін және металдың құрылымын бұзатын жұқа қабатты электролитті түзеді.

Минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған техникалардың сақталымдылығына аусым аралық кезеңде оларды сақтау жағдайлары да маңызды әсер етеді. Коррозиялық тозудан қорғаудың қажетті деңгейін қамтамасыз ететін сақтау технологиясын іске асырмау, қажетті техникалық құралдардың, жабдықтардың және қол жетімді сақтауға арналған құрамдардың болмауы ауылшаруашылық машиналарының техникалық қорларының төмендеуіне және бірнеше мәрте жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізуге әкеп соқтырады. Аусым аралық кезеңдерде техникаларды сақтауға арналған арнайы жабдықталған орындардың жоқтығынан, көптеген фермерлер техникаларды ашық алаңдарда, жұмыс ортасынан толықтай тазартылмаған күйінде, минералды тыңайтқытар іздерімен сақтайуға қояды. Металл беттеріндегі лас бөлшектер ылғалмен әрекеттескенде химиялық белсенді болып, коррозиялық процесстердің үдемелігіне ықпалдасады.

Бұл факторлардың барлығы бөлшек беттерінің тотығу процессіне, ауылшаруашылық техникасының тозуы мен жұмысқа білеттілігінің төмендеуіне тікелей әсер етеді және оның сақталымдығы мен коррозиядан қорғауға деген талаптарды жоғарлатады.

Жұмыстың мақсаты: минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған ауылшаруашылық техникасын коррозиядан қорғау жолдарын ұсыну.

Минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған ауылшаруашылық техникасын коррозиядан қорғау шиеленістері туралы ақпараттарды сараптау үшін: интернет, әдебиеттер мен нормативтік құжаттар пайдаланылды.

Минералды тыңайтқыштар ортасының коррозиялық жылдамдығын анықтау үшін гравиметриялық тәжірибелер жүргізілді. Сынақ МЕСТ 9.042-75 бойынша 0,5 М натрий хлорид ерітіндісінде жүргізілді. Коррозиялық зақымдалу ауданы ГОСТ 9.041-74 талаптарына сай анықталды. Өлшемдері 60×30×3 мм, 6 дәлдік классына дейін ажарлау шарықтастарымен жылтыратылған тікбұрышты пластиналар пайдаланылды. Сынау алдында үлгілер ацетон және спиртпен майсыздандырылып, кептіріліп дәлдігі $1 \cdot 10^{-4}$ г дейінгі аналитикалық таразыларда өлшенді. Ерітінді көлемі 1 см^2 үлгі ауданына 15 см^3 кем болған жоқ. Атмосфера – ауа. Бақылау үшін ауада ілініп тұрған бос стакан ішіне салынған үлгілер пайдаланылды. Тәжірибе ұзақтығы-14 тәулік.

Тәжірибеден соң пластиналар 1 г/л уротропин және 1 г/л KI тұратын, 28 % HCl ерітіндісімен ыдыратылып, сумен жуып, сүзгі қағаздарында кептіріліп, жеңіл кетіргіштермен тазартылды.

(К) коррозия жылдамдығы, параллель жүргізілген үш немесе алты тәжірибе мәліметтері бойынша Δm үлгілердің жоғалған салмағы бойынша бағалап келесі формула бойынша анықталды:

$$K = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}, \quad (1)$$

мұндағы : S – үлгінің ауданы, см^2 ; τ – сынау уақыты, сағ.

Минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған машиналардың коррозияға ұшырауға бейім жұмыс органдары 1 кесте және 1 суретте келтірілген.

Кесте 1 - Минералды тыңайтқыштарды енгізуге арналған машиналардың коррозияға ұшырауға бейім жұмыс органдары

№	Машиналар	Жұмыс органдары
1	Минералды тыңайтқыш шашқыштар, сепкіштер	Шанап, себу катушкалары, қаңқа, білік, шашқыш тарелкалары, таспалы тасымалдауыштар
2	Бүріккіштер	Шанап, улы химикаттармен әрекеттесетін мөлшерлеуіштер мен бөлшектері



Сурет 1. Минералды тыңайтқыштарды шашқыштардың коррозиялық тозуы

Жүргізілген тәжірибелерден гравиметриялық әдіспен анықталған Ст3 болат материалының коррозиялық тозу жылдамдығы минералды тыңайтқыштармен қаныққан ерітінділерде, қатты фазамен салыстырғанда едәуір жоғары екенін көреміз (кесте 2). Зерттелген тыңайтқыш түрлерінің ішінен ең қауіптісі қатты және сұйық күйінде де аммофос ($K = 0,160 \text{ г/м}^2 \text{ сағ}$ – қаныққан ерітіндіде) табылады.

Кесте 2 - Ст3 болат материалының минералды тыңайтқыштар ортасындағы коррозиялық тозу жылдамдығы

Тыңайтқыш түрі	Коррозиялық тозу жылдамдығы, $\text{г/м}^2 \text{ сағ}$	
	Қатты күйде	Қаныққан ерітінді
Аммофос	0,011	0,160
Карбамид	0,010	0,140
Суперфосфат	0,010	0,150
Ескерту – Тәжірибе температурасы – бөлмелік. Сынақ ұзақтылығы – 60 тәулік.		

Нақты жағдайларда машиналарды уақытша сақтауға қою кезінде болат беттерді минералды тыңайтқыштар қалдықтарынан тазарту қиын болғандықтан, тыңайтқыш шашқыштардың жұмысшы органдары тыңайтқыштар іздерімен деп қабылданған. 0,5 М NaCl ерітінділердегі жеделдетілген коррозиялық сынаулар нәтижелерінен тазартылған беттерге қарағанда, аммофос және суперфосфат минералды тыңайтқыштардың іздері бар болат беттер тезірек коррозиялық тозуға ұшырағанын көреміз. Егер (Ст3) таза

болат беттерінің коррозиялық тозуға ұшырау жылдамдығы-0,050 болса, ал аммофос іздері бар беттерінің коррозиялық тозу жылдамдығы – 0,057, суперфосфат – 0,065 г/м²сағ. Коррозиялық тозуды тежеу қабілеті бар карбамид іздері (NH₂)₂CO керісінше, коррозиялық процесстерді бірнеше баяулатқан, коррозиялық тозуға ұшырау жылдамдығы - 0,047 г/м²сағ.

3 кестеде минералды тыңайтқыштар іздері бар болат үлгілерге май қабатты жабындарды енгізіп 0,5 М NaCl ерітінділерінде жеделдетілген коррозиялық сынақ нәтижелері келтірілген. Пайдаланылмаған Mobil Devlac синтетикалық майдан алынған жабын қабатты болат бетті жақсы қорғамайды, ал карбамид іздері бар болат беттерді жақсырақ қорғағаны мен аммофос іздері бар беттерді нашар қорғайтынын көреміз. Пайдаланылған Mobil Devlac майы болат беттерде екі есе тиімсіз болып келеді, бірақ аммофос және суперфосфат іздері бар беттерді, жаңа майға қарағанда жақсы қорғайды. Пайдаланылған синтетикалық майдың қорғаныс қабілеттілігін Эмульгин қоспасының 5 масс. % қосу арқылы арттыруға болады. Эмульгин Березняки қ., «Азот» ААҚ-да жоғары алифатты аминдар өндірісінің кубтық қалдықтарынан дайындалады. Минералды тыңайтқыштар іздері бар болат беттерді негізінен 30 – 50 % Эмульгин татты тежегіштермен араластырылған және пайдаланылған минералды майларды тазалау өнімдері (ММТӨ) татты тежегіштермен араластырылған, пайдаланылған синтетикалық майлары жақсы қорғайды [4 - 15]: 80 – 90 % - карбамид іздері бар болат беттерді; 50 – 60 % - аммофос және суперфосфат іздері бар болат беттерді. Егерде таза пайдаланылған минералды майларды тазалау өнімдерін пайдаланса, онда 0,5 М NaCl ерітінділерінде жеделдетілген коррозиялық сынаулар кезінде және ашық алаңдарды 6 айға дейін болат беттерді толықтай қорғауға болады.

Кесте 3 – Минералды тыңайтқыштар іздері бар болат үлгілерді 0,5М NaCl ерітінділерінде жеделдетілген коррозиялық сынау нәтижелері

Май қабаты		Майдағы татты тежегіштердің концентрациясы, масс. %	Ст3 болат беттеріндегі тыңайтқыш іздері						
Mobil Devlac	татты тежегіш		Тыңайтқышсыз	Карбамид		аммофос		Суперфосфат	
			Z ₁ , %	Z ₁ , %	Z ₂ , %	Z ₁ , %	Z ₂ , %	Z ₁ , %	Z ₂ , %
жаңа	-	-	33	42	42	22	22	27	36
пайдаланылған	-	-	18	*С	С	37	37	31	39
	Эмульгин	3	70	28	27	25	25	21	30
		4	93	32	31	27	27	25	34
		5	98	38	37	42	41	37	44
	ММТӨ	10	76	65	65	48	48	68	72
		20	89	75	74	52	52	55	60
		30	90	83	83	63	62	60	65
		40	93	92	92	52	51	61	66
		50	98	86	86	48	48	53	58
		100	~100	~100	~100	~100	~100	~100	~100

Ескерту: Сынақ ұзақтылығы - 14 тәулік. Жабынды енгізу температурасы- 20 °С. Сынақ температурасы - 20 °С. Z₁ – 0,5 М NaCl ерітіндісіндегі бақылау үлгілері бойынша қорғаныс тиімділігі, Z₂ –минералды тыңайтқыштар іздері бар бақылау үлгілері бойынша қорғаныс тиімділігі K₀ = 0,050 г/м²ч; K_{0,карб.} = 0,047 г/м²ч; K_{0,амм.} = 0,057 г/м²ч; K_{0,суперфос.} = 0,065 г/м²ч;



Сурет 2. Минералды тыңайтқыш шашқыштарды сақтауға қою.

Минералды тыңайтқыштармен әрекеттескен техникаларды коррозиялық тозудан қорғау үшін, берілген мақалада Эмульгином (5 масс. %) немесе ММТӨ (30 – 40 масс. %) татты тежегіштермен араластырылған пайдаланылған синтетикалық мотор майлары негізіндегі сақтауға арналған құрамдарды пайдалану ұсынылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Черноиванов В.И., Северный А.Э., Зазуля А.Н., Прохоренков В.Д., Петрашев А.И., Вигдорович В.И., Князева Л.Г. Сохраняемость и противокоррозионная защита техники в сельском хозяйстве. М: ГНУ ГОСНИТИ. - 2009. - 240 с.
2. Севернев М.М. Хранение сельскохозяйственной техники. Минск, Изд-во «Урожай», 1980. 118 с.
3. Вигдорович В.И. Научные основы и практика создания антикоррозионных консервационных материалов на базе отработанных нефтяных масел и растительного сырья: монография /В.И. Вигдорович, Л.Г. Князева, А.Н. Зазуля [и др.]. – Тамбов: Изд - во Першина Р.В. 2012. – 325 с.
4. Петрашев А.И., Князева Л.Г., Прохоренков В.Д., Клепиков В.В. Технология консервации сельскохозяйственной техники отработанными маслами // Наука в центральной России. 2013. № 1. С. 57 – 61.
5. Князева Л.Г., Прохоренков В.Д., Вигдорович В.И., Елифанцев С.С. Состав и противокоррозионные свойства остаточных продуктов очистки и осветления отработанных моторных масел. // Практика противокоррозионной защиты. 2003. № 3. С. 55 - 58.
6. Прохоренков В.Д., Князева Л.Г., Вигдорович В.И. Доступные противокоррозионные материалы для защиты сельскохозяйственной техники от атмосферной коррозии. // Практика противокоррозионной защиты. 2003. № 3. С. 51 - 54.
7. Прохоренков В.Д., Петрашев А.И., Князева Л.Г. Защита от коррозии сельскохозяйственной техники отработанными маслами // Техника в сельском хозяйстве. 2006. № 5. С. 18 - 21.
8. Прохоренков В.Д., Князева Л.Г., Вигдорович В.И., Елифанцев С.С. Защита от атмосферной коррозии отработанными моторными маслами, ингибированными продуктами их очистки. Сообщение 3. Защитные свойства консервационных составов на основе отработанного моторного масла и ПООМ // Практика противокоррозионной защиты. 2006. № 2 (39). С. 16 - 22.
9. Прохоренков В.Д., Князева Л.Г., Вигдорович В.И., Елифанцев С.С. Защита от

атмосферной коррозии отработанными маслами, ингибированными продуктами их очистки. Сообщение 4. Защитная эффективность ингибированных ПООМ отработанных масел в условиях влагонасыщения // Практика противокоррозионной защиты. 2006. № 2 (40). С. 41 - 47.

10. Петрашев А.И., Прохоренков В.Д., Князева Л.Г., Остриков В.В., Вигдорович В.И. Защита от атмосферной коррозии отработанными маслами, ингибированными продуктами их очистки. Сообщение 5. Технологии получения и применения продуктов очистки отработанных масел // Практика противокоррозионной защиты. 2006. № 3. С. 38 - 43.

11. Князева Л.Г., Вигдорович В.И., Прохоренков В.Д. Ингибирование коррозии отработавшими моторными маслами. // Коррозия: материалы, защита. 2010. № 10. С. 25 - 30.

12. Вигдорович В.И. Научные основы и практика создания антикоррозионных консервационных материалов на базе отработанных нефтяных масел и растительного сырья: монография /В.И. Вигдорович, Л.Г. Князева, А.Н. Зазуля [и др.]. – Тамбов: Изд - во Першина Р.В. 2012. – 325 с.

13. Князева Л.Г., Акользин А.П., Вигдорович В.И., Шель Н.В. Некоторые проблемы ингибирования атмосферной коррозии стали отработавшими моторными маслами // Практика противокоррозионной защиты. 2012. № 1 (63). С. 60 - 65.

14. Петрашев А.И., Князева Л.Г., Прохоренков В.Д., Клепиков В.В. Технология консервации сельскохозяйственной техники отработанными маслами // Наука в центральной России. 2013. № 1. С. 66 – 71.

15. Князева Л.Г., Шель Н.В., Прохоренков В.Д., Остриков В.В. Утилизация отработанных масел путем получения из них высокоэффективных консервационных материалов // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18. № 5. С. 2303 - 2306.

РЕЗЮМЕ

Наиболее подвержены коррозии рабочие органы машин для внесения минеральных удобрений: бункер, высевальные органы, транспортирующие и дозирующие части. Минеральные удобрения обладают высокой коррозионной активностью, благодаря наличию коррозионно-активных солей и высокой гигроскопичности. Коррозионное разрушение рабочих органов сельскохозяйственных машин происходит не только в рабочий период, но, в большей степени, во время их неиспользования. Для определения коррозионной активности сред минеральных удобрений были проведены гравиметрические испытания с использованием ГОСТ 9.042-75 и 9.041-74. Для защиты техники, имевшей контакт с минеральными удобрениями, от коррозии в данной работе предлагается использовать консервационные материалы на основе отработанных синтетических моторных масел, ингибированных Эмульгином (5 масс. %) или ПООМ (30 – 40 масс. %).

RESUME

The most susceptible to corrosion functional parts of machines for entering mineral fertilizers are hopper, seeding parts, transporting and dispensing parts. Mineral fertilizers are highly corrosive due to the presence of corrosive salts and high hygroscopicity. Corrosion attack of the functional parts of agricultural machinery occurs not only in the working time, but during their non-use too. To determine the corrosiveness of the medium of mineral fertilizers were conducted gravimetric tests using The Interstate Standard 9.042-75 and 9.041-74. In this work we propose to use conservation materials based on waste of synthetic motor oils inhibit Emulgin (5 wt.%) or products of purification of waste of mineral oil (30 - 40 wt.%) to protect the equipment, which had a contact with mineral fertilizers, from corrosion.