



TEMIR YO'L DEPOLARI LOKOMOTIVLARINING SOVUTISH TIZIMLARI  
UCHUN SUVNI YUMSHATISH USULI

**Alimuxamedov Javlon Murod o'g'li**

*Toshkent davlat transport universiteti YMK-1r gurux talabasi*

**Babayev Asqar Ruzibadalovich**

*Toshkent davlat transport universiteti dotsenti, Phd*

**U.R.Chorshanbiyev**

*Toshkent davlat transport universiteti tayanch doktoranti*

**B.I.Abdurahmonova**

*Toshkent davlat transport universiteti KI-2 gurux talabasi*

**Annotatsiya:** *Respublikamizda hozirgi vaqtga kelib suv ta'minoti va oqova suvlarni tozalash bo'yicha bir qancha muhim ahamiyatga ega ishlar qilinmoqda. Suv resurslarining cheklanganligi va texnik-iqtisodiy mulohazalar suvdan foydalanish tizimida suv aylanmasidan foydalanish zaruriyatini keltirib chiqarmoqda.*

**Kalit so'zlar:** *Neft, dizel yoqilg'isi, uglevodorod, sisterna vagon, Tetraetilsvines.*

**Asosiy qism.** Termiz lokomotiv deposi - Termiz mintaqaviy temir yo'l uzeli tarkibidagi eng ilg'or rivojlanayotgan korxonalaridan biri hisoblanadi. Korxonada oldiga qo'ygan maqsadlari ulkan bo'lib kelajakda bundan ham yuqori darajaga ko'tarilishi va nafaqat Termiz mintaqaviy temir yo'l uzeli balki aksionerlik jamiyatida ham o'z o'rniga ega bo'lishiga shubxa yo'q. Temir yo'l depolari lokomotivlarining sovutish tizimlari uchun suvni yumshatish usulini tahlil qilish maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

Lokomotiv deposi suvlari tarkibidagi tuzlar, ularning miqdori, tahlilini o'tkazish va ma'lumotlar to'plash;

Respublika sanoat korxonalari misolida sovutish tizimlaridagi suvning qattiqlik darajasi va boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha qiyosiy tahlilini o'tkazish;

Texnologik jarayonlar uchun suv sifatiga qo'yiladigan talablar ishlab chiqarishning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda nihoyatda xilma-xil bo'lib, bir qator hollarda ichimlik suviga qo'yiladigan talablardan ancha yuqori bo'ladi. Ular maxsus idoraviy normativ hujjatlar bilan belgilanadi. Bu qog'oz va to'qimachilik sanoatida, sun'iy tolalar ishlab chiqarishda foydalanilganda suvning qattiqligini cheklaydi. Plastmassa, plyonka va fotoqog'oz ishlab chiqarishda ishlatiladigan suvda temir va marganetsning miqdori qat'iy cheklangan, oziq-ovqat va to'qimachilik sanoatida suvning oksidlanish qobiliyati va xloridlarning miqdori cheklangan. Kislotalar, ishqorlar, bo'yoqlar va sovunlarning eritmalarini tayyorlash uchun ishlatiladigan suvda suvning qattiqligi mmol / l ning o'ndan oshmasligi kerak. Elektron sanoatida, bosilgan elektron platalar ishlab chiqarishda to'xtatilgan qattiq moddalar va erigan tuzlarning tarkibi qat'iy tartibga solinadi, ularning mavjudligi ishlab chiqarish nuqsonlarining sezilarli darajada oshishiga olib keladi.



I-Jadval

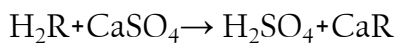
*O'zbekiston temir yo'llari tarkibidagi lokomotivlar*

№	Lokomotiv seriyalari	Invertar park (birlik.)	Foydalaniladigan park (birlik.)	O'rt. ko'rsat	Xizmat ko'rsatish yili	
<b>Elektrovozlar</b>						
1	1	O'z-EL (2013)	11	10	9	35
2	2	O'z-ELR (2015-2016)	11	11	7	35
3	3	O'z-Y (2010-2011)	15	12	12	35
4	4	2O'z-ELR (2021)	22	22	1	40
5	5	2O'z-UY (2021)	8	8	2	40
6	6	O'zbekiston (2003-2004)	12	11	19	35
7	7	ЗЭСК (2018-2020)	7	7	3	40
8	8	3ВЛ80с (1988-1993)	32	29	33	30
9	9	2ВЛ80с (1983-1984)	2	2	33	30
10	10	ВЛ60к (1962-1966)	34	34	57	30
<b>Jami</b>		154	146			
<b>Magistral teplovozlar</b>						
1	1	ТЭП70БС (2007-2012)	10	9	12	35
2	2	UzTEI6M2,3,4	42	38	35	35
3	3	2ТЭ116 (1980)	1	1	42	35
4	4	ТЭ10М (1981-1990)	58	42	37	35
<b>Jami</b>		111	90			
<b>Manyovr teplovozlar</b>						
5	1	ТЭМ2 (1971-1992)	132	119	45	35
6	2	ЧМЭ3 (1984-1991)	63	52	37	25
7	3	ТГМ4А (1984)	4	2	38	35
<b>Jami</b>		199	173			
<b>Umumiy</b>		464	409			

Lokomotiv deposi suvlarini yumshatish usuli va texnologiyasini ishlab chiqish.



Tarkibida kalsiy va magniy sulfatlar bor qattiq suv deyiladi. Suvning tuzlaridan tozalash uchun hozirgi kunda ionitlar keng qo'llanilmoqda. Agar suv kation to'ldirilgan nay orqali o'tkazilganda suvdagi kalsiy, magniy, temir kabi elementlarning sulfatlari boshqa birikmalarga aylanadi:



Qattiq suvda sovun kam ko'piradi, go'sht va sabzavot yaxshi pishmaydi, insonning umurtqa pog'onalarida va buyragida tosh paydo bo'ladi. Bunday suv bug' qozon va suv qaynatiladigan boshqa idishlarning devorida quyqa hosil qiladi. Ushbu xususiyatlarga ko'ra ekologik jihatdan qattiq suvlar o'ta xavfli hisoblanadi. Suvning qattiqligi ikki xil – karbonatli va karbonatsiz bo'ladi. Suvning karbonatli qattiqligi bu suvda, asosan, kalsiy gidrokarbonat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  va magniy gidrokarbonat  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  – bo'lishi. Karbonatsiz qattiqligi esa kalsiy va magniyning xloridlari hamda sulfatlari bo'lishidan kelib chiqadi [3-4].

Suvning qattiqligi 1 litr suvdagi  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  ionlarining milligramm ekvivalentlari soni bilan ifodalanadi. Ko'pincha texnologik jarayon uchun qattiq suv yaramaydi. Shu sababli qattiq suv yumshatib olinadi. Suvning qattiqligini pasaytirish, ya'ni suvda  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  ionlari konsunratsiyasini kamaytirish jarayoni suvni yumshatish deyiladi. Suvni yumshatish uchun, odatda,  $\text{Ca}^{+2}$  va  $\text{Mg}^{+2}$  ionlari amalda erimaydigan birikmalarga o'tkazish usulidan foydalaniladi. Qattiq suv qaynatilganda gidrokarbonatlar qiyin eriydigan karbonatlarga aylanadi, ya'ni cho'kmaga tushadi [1-2].

Suvni yumshatish usullari. Suvni yumshatish tarkibida tuzilishdagi qattiqlik tuzlarini yo'q qilish yoki minimallashtirishni anglatadi. Ushbu jarayonning zarurligini aniqlash uchun suvni tahlil qilish amalga oshiriladi. Natijada suvning qattiqligining indeksleri to'g'risida xulosa chiqariladi. Bunday usullarni yumshatish uchun quyidagilar qo'llaniladi:

- issiqlik bilan ishlov berish;
- kimyoviy tozalash;
- fizik usullar;
- membrana usuli;
- ion almashinuvi.

Metall korroziyaning sababi suvda erigan kislorod, erkin karbonat angidrid, xloridlar, nitratlar va sulfatlarning mavjudligi. Ushbu aralashmalarning metallga korroziy ta'sirining kuchayishi haroratning oshishi va pH ning pasayishi bilan sodir bo'ladi.

Suvning metallga (cho'yan yoki po'lat) qanchalik korroziy ta'sirini aniqlash uchun ushbu suv uchun hisoblangan Riyesner indeksi ((IR), (barqarorlik indeksi)) va Langelier indeksi (kalsiy karbonat bilan to'yinganlik indeksi) qo'llaniladi. Birinchisi mumkin bo'lgan korroziyani aniqlash uchun aniqroq, ikkinchisi karbonat konlarining shakllanishini aniqlash uchun. Indekslar suvning qattiqligi, ishqoriyligi, pH, harorat va sho'rliigi haqidagi ma'lumotlar asosida hisoblanadi. Indeksni hisoblash quyida muhokama qilinadi.

Korroziya jarayonida apparatlar va quvurlarning devorlari suv oqimiga qo'shimcha qarshilik ko'rsatadigan, bosimni pasaytiradigan va natijada nasoslar bilan ta'minlangan suv miqdorini ta'minlaydigan bo'lak konlarning shakllanishi bilan vayron bo'ladi.

Sovutgich qurilmalarining guruch quvurlarining korroziyasi ularning sirtini sinksizlantirish natijasida yuzaga keladi. Bu dengiz suvidan foydalanganda suvdagi



xloridlarning, toza suvda esa erkin karbonat anhidrid va vodorod sulfidining ko'payishi bilan bog'liq.

Yopiq aylanma sovutish tizimlarida korroziyaga qarshi kurashish uchun suvga korroziya inhibitorlarini qo'shish amaliyoti eng keng tarqalgan bo'lib qo'llaniladi. Ularning harakati ma'lum sharoitlarda ular metall yuzasida yupqa himoya plyonka hosil qilishiga asoslanadi, bu esa korroziya jarayoniga to'sqinlik qiladi yoki hatto to'xtatadi.

Yopiq sovutish tizimlari uchun korroziya ingibitorlari sifatida natriy geksametafosfat, polifosfatlar, fosfor o'z ichiga olgan kislotalar ishlatiladi: gidroksiyetiliden difosfonik kislota (HEDP), nitrilotrimetilfosfonik kislota (NTP), 2-fosfonobutan-1,2, kroboks kislota va bixromatlar.

Suvni yumshatish, suvni tuzlardan ozod qilish jarayoni deb ataladigan narsa. suvning qattiqligi. Turli manbalardan (daryolar, ko'llar, ko'llar, suv omborlari, buloqlar, soylar, quduqlar) suvlari odatda ichki yonuv dvigatellarini sovutish, lokomobillarning bug' qozonlarini va boshqa bug' elektr stantsiyalarini quvvatlantirish uchun ishlatiladi. Bunday suvda erigan holatda ko'p yoki kamroq miqdorda turli tuzlar, organik moddalar, shuningdek, mexanik aralashmalar mavjud. Qozon yoki dvigatelning ishlashi paytida eng katta zarar suvda qattqlik tuzlari (shkala hosil qiluvchilar) mavjudligidan kelib chiqadi.

*2-jadval*

*Termiz lokomotiv deposi laboratoriyasida suvni yumshatish bo'yicha olingan ma'lumotlar (05.05.2022-14.05.2022 holatida)*

T/R	Sana	Suvning qattiqligi, mg	Umumiy ishqoriy-ligi	Fosfat ionlari-ning miqdori	Xlorid ionlarining miqdori	Nitrat ionlarining miqdori	Yaroqli-ligi
1	05.05.2022	0,2	1,6	-	5,0	2608	Yaroqli
2	06.05.2022	0,2	1,6	-	5,0	2608	Yaroqli
3	07.05.2022	0,2	1,6	-	5,0	2594	Yaroqli
4	08.05.2022	0,2	1,5	-	5,0	2594	Yaroqli
5	09.05.2022	0,2	1,5	-	5,0	2594	Yaroqli
6	10.05.2022	0,2	1,5	-	5,0	2594	Yaroqli
7	11.05.2022	0,2	1,5	-	5,0	-	Yaroqli
8	12.05.2022	0,2	1,0	-	5,0	1173	Yaroqli
9	13.05.2022	0,2	2,0	-	5,0	2608	Yaroqli
10	14.05.2022	0,2	2,0	-	5,0	2608	Yaroqli

Suv qattqlik lokomotivlarning sovutish tizimlarida turli hil nosozliklar paydo bo'lishga olib keladi. Tadqiqot maqsadi yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nosozliklarni oldini



olish, suvni yumshatish texnologiyasini meyyor talablarida ishlashini o'rganish va ularni yanada samaraliy ishlashi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Maqolani bajarish jarayonida lokomotiv deposi suvlari tarkibini o'rganish va ular bo'yicha ma'lumotlarni to'plash hamda lokomotiv deposida sovutish tizimlari uchun foydalanilayotgan suvlarni laboratoriya tahlillarini o'tkazish vazifasi belgilab olindi.

Lokomotivlarni sovutish tizimlari uchun foydalaniladigan suvlarning Termiz lokomotiv deposi laboratoriya bo'limidan olingan ma'lumotlari quydagi jadvallarda keltirilgan.

3-jadval

*Termiz lokomotiv deposi laboratoriyasida suvni yumshatish bo'yicha olingan ma'lumotlar (05.10.2022-14.10.2022 holatida)*

T/R	Sana	Suvning qattiqligi mg	Umumiy ishqoriyligi	Fosfat ionlarining miqdori	Xlorid ionlarining miqdori	Nitrat ionlarining miqdori	Yaroqliyigi
1	05.10.2022	0,2	2,5	-	5,0	2526	Yaroqli
2	06.10.2022	0,2	2,5	-	5,0	2526	Yaroqli
3	07.10.2022	0,2	0,2	-	5,0	- qo'shimcha 65kg nitrit 0,5 NOH	Yaroqli
4	08.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2622	Yaroqli
5	09.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli
6	10.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli
7	11.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli
8	12.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli
9	13.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli
10	14.10.2022	0,2	2,2	-	5,0	2650	Yaroqli

Tarkibida kalsiy va magniy sulfatlar bor qattiq suv deyiladi. Suvning qattiqligi – uning sifatini belgilaydigan ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tabiiy suvlarning qattiqligi ulardagi kalsiy va magniy tuzlarining bo'lishi bilan bog'liqdir. U  $Sa^{2Q}$  va  $Mg^{2Q}$  ionlarining bir litr suvdagi umumiy millimol miqdori bilan ifodalanadi. Qattqlik uch turga bo'linadi: muvaqqat, doimiy va umumiy.

Muvaqqat (karbonatli) qattqlik  $Q_m$ , asosan, suvda kalsiy va magniy gidrokarbonatlari  $Sa(NSO_3)_2$  va  $Mg(HCO_3)_2$  larning bo'lishligi bilan ifodalanadi, ular suv qaynatilganda erimaydigan tuzlarga aylanadi va qattiq cho'kma (quyqum) tarzida cho'kadi:  
 $Sa(NSO_3)_2 \rightarrow SaSO_3 + SO_2 + N_2O$



Doimiy (karbonatsiz) qattqlik  $Q_d$  suvdagi kalsiy va magniy xloridlari, sulfatlari, nitratlari miqdori bilan aniqlanadi, ular suv qaynatilganda ham eritmada erigan holatda qoladi.

**Xulosa.** Termiz lokomotiv deposi haqida olibirilgan izlanishlardan shuni bilish mumkinki, lokomotiv deposida foydalaniladigan suvlar depo faoliyatining samarali ishlashi uchun sezilarli ta'sirga egadir. Termiz lokomotiv deposidagi lokomotivlarni ishlash samaradorligi ularning sovitish tizimlarga bog'liq ekanligini izlanishlar natijasida bilish mumkun.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Инструкция по приготовление охлаждающей воды для тепловоз. ГАЖК «Узбекистон темир йуллари» и ТашИИТа 2008г.
2. 3. Wastewater treatment technologies: a general review – United Nations New York, 2003
3. Djalilova A. va boshq. Kanalizatsiya va oqova suvlarni tozalash. Oliy o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. T.: «Voriz-nashriyot», 2012. - 200 b.
4. F. Berné, J. Cordonier. Épuration des eaux résiduaires de raffinage. Institut Français du pétrole. École Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs. Éditions technip. Paris, 1997.
5. Долина Л.Ф., Правицкий А.В., Бандурко С.В., Очистка нефтесодержащих сточных вод на железнодорожном транспорте // Залізничний транспорт України, №5, 2001, с.19-21.
6. Саноат корхоналари оқова сувлар таркиби, уларнинг ҳосил бўлиш жараёнлари, корхона сув истеъмоли сарфи. Н.Н. Тухтаров, А.Р. Бабаев, А.Ж. Обиджонов... - Theory and analytical aspects of recent research, 2023
7. Темир йўл корхоналари оқова сувларини тозалаш усуллари С.С. Омондавлатов, А.Ж. Обиджонов, А.Р. Бабаев - Scientific aspects and trends in the field of scientific ..., 2022