

Д. О. Вишневський,
Е. П. Левченко

ОСНОВНІ ТИПИ МАСТИЛ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗІ ЗМАЩУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ



НАВЧАЛЬНИЙ
ПОСІБНИК

Міністерство освіти і науки України
Донбаський державний технічний університет

**Д. О. Вишневський,
Е. П. Левченко**

**ОСНОВНІ ТИПИ МАСТИЛ І РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЗІ ЗМАЩУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ
(на прикладі ПАТ „Алчевський металургійний комбінат”)**

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Алчевськ
2013

УДК 669.002.5:621.892

ББК К 722.3+К 663.47

В 41

Вишневський Дмитро Олександрович — ст. викл. каф. машин металургійного комплексу і прикладної механіки Донбаського державного технічного університету;

Левченко Едуард Петрович — к.т.н., доц., зав. секції прикладної механіки кафедри машин металургійного комплексу і прикладної механіки Донбаського державного технічного університету.

Рецензенти:

С. П. Єронецько — д.т.н., проф., зав. каф. механічного обладнання заводів чорної металургії Державного вищого навчального закладу "Донецький національний технічний університет";

О. О. Бейгул — д.т.н., проф., зав. каф. механічного обладнання Дніпро-Дзержинського державного технічного університету.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

(Лист № 1/11-20274 від 29.12.12)

Вишневський Д. О.

В 41 Основні типи мастил і рекомендації зі змащування металургійного обладнання (на прикладі ПАТ «Алчевський металургійний комбінат») / Д. О. Вишневський, Е. П. Левченко. — Алчевськ: ДонДТУ, 2013. — 143 с.

ISBN 978-966-310-322-8

Викладено основні поняття про тертя, змащування та мастила, засоби отримання змащувальних матеріалів, основні поняття про механізм тертя. Також представлені засоби подачі, періодичність і сорт змащувальних матеріалів, для металургійного обладнання всіх основних цехів на прикладі ПАТ «Алчевський металургійний комбінат».

Для студентів вищих навчальних закладів металургійних спеціальностей, студентів технікумів; слюсарів, бригадирів ремонтних служб, робочого персоналу підприємств під час підвищення кваліфікації і професійного навчання.

УДК 669.002.5:621.892

ББК К 722.3+К 663.47

© Д. О. Вишневський,
Е. П. Левченко, 2013

© ДонДТУ, 2013

© дизайн обкладинки
А. О. Дудка, 2013

ISBN 978-966-310-322-8

Зміст

ВСТУП	5
1. НАФТА.....	6
1.1. Загальні відомості	6
1.2. Походження.....	6
1.3. Фізичні властивості нафти	7
Питання до самоконтролю.....	9
2. ЗМАЩУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	10
2.1. Основні поняття про тертя та змащення.....	10
2.2. Утворення змащувальним мастилом адсорбційних плівок на металевих поверхнях	11
2.3. Види тертя	12
2.4. Взаємодія поверхонь та основні уявлення про механізм тертя.....	13
2.5. Розподіл змащувальних матеріалів за фізичним станом	14
Питання до самоконтролю.....	16
3. ЗМАЩУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ.....	17
3.1. Змащувальні мастила	18
3.1.1. Класифікація мастил за призначенням	18
3.2. Склад змащувальних мастил.....	18
3.2.1. Нові типи базових мастил	29
Питання до самоконтролю.....	29
4. ПРОЦЕС СТАРІННЯ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НЕЛЕГОВАНИХ МАСТИЛ.....	32
4.1. Основні показники, що характеризують процес старіння мастила.....	32
4.2. Нормативні показники якості нелегованих мастил при експлуатації в обладнанні з циркуляційними та крупними заливними системами змащування.....	34
Питання до самоконтролю.....	44

5. ВКАЗІВКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗМАЩУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПРИКЛАДІ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ ВАТ "АМК" АГЛОМЕРАЦІЙНОГО, ДОМЕННОГО, КИСНЕВО-КОНВЕРТОРНОГО, ТЛЦ № 1, ТЛЦ № 2	45
5.1. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів у агломераційному цеху	45
5.2. Вказівки з застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання доменного цеху	66
5.3. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання киснево-конверторного цеху.....	72
5.3.1. Вказівки з застосуванню змащувальних матеріалів для змащення механічного обладнання конверторної ділянки.....	72
5.3.2. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для ділянки безперервного розливання сталі	79
5.3.3 Змащування ділянки ківш - піч.....	83
5.4. Змащування в ТЛЦ-1.....	92
5.5. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання ТЛЦ-2	95
Питання до самоконтролю.....	117
ДОДАТОК А	118
ДОДАТОК Б.....	125
ЛІТЕРАТУРА.....	143

ВСТУП

Експлуатаційна надійність та довговічність обладнання сучасних агломераційних, доменних та сталеплавильних, прокатних цехів, а також витрати на їх обслуговування та ремонт багато в чому залежать від раціонального вибору змащувальних матеріалів, способів та режимів змащування, контролю якості їх в процесі експлуатації.

В умовах сьогодення в агломераційних, доменних та сталеплавильних, прокатних цехах металургійних підприємств застосовується до 30 марок змащувальних матеріалів, незважаючи на те, що в керівних вказівках, які розроблено НДІчорметом у 1968 р., рекомендується застосовувати тільки 14 мастил. Як показали дослідження, які проводилися у лабораторії змащування металургійного обладнання НДІмехчормету, на металургійних підприємствах галузі з'явилося багато нового сучасного, як вітчизняного, так й імпортного устаткування підвищеної продуктивності, а звідси й вищі вимоги до його обслуговування, зокрема до вузлів тертя. Крім того, за сучасних умов з'явилася велика кількість сучасних змащувальних матеріалів, що мають високі експлуатаційні характеристики.

Лабораторією змащування металургійного обладнання НДІмехчормету проведено дослідження та узагальнено досвід експлуатації змащувальних матеріалів на підприємствах галузі і встановлено, що застосування (з 1976 р.) на Нижньотагільському, Череповецькому, Західно-Сибірському та Новоліпеському металургійних комбінатах у системах централізованої подачі таких змащувальних матеріалів, як УНІОЛ-2 замість ПП-1; БІЗ-3 замість ПП-1, ВУС-2, Ціатім-201 та інших, дає значний технічний та економічний ефект.

В даному посібнику враховано досвід експлуатації сучасного обладнання та застосування нових змащувальних матеріалів, приведені режими подачі їх у вузли тертя, а також скорочений асортимент змащувальних матеріалів, що застосовуються.

1. НАФТА

1.1. Загальні відомості

Нафта виявляється разом з газоподібними вуглеводнями на глибинах від десятків метрів до 5–6 км. Проте, на глибинах понад 4,5–5 км переважають газові та газоконденсатні поклади з незначною кількістю легких фракцій. Максимальне число покладів нафти розташовується на глибині 1–3 км. На малих глибинах та при природних виходах на земну поверхню нафта перетворюється в густу маeltu, напівтвердий асфальт та інші утворення, наприклад, бітумінозні піски та бітуми.

За хімічним складом та походженням нафта близька до природних горючих газів, озокериту, а також асфальту. Ці копалини об'єднують під спільною назвою петролітів. Петроліти відносять до ще більш поширеної групи, так званих, каустобіолітів — горючих мінералів біогенного походження, які включають також викопні тверді палива.

В середні віки зацікавленість нафтою, в основному, ґрунтувалася на її здатності горіти. Так збереглися відомості про "горючу воду — густину", яку було привезено з Ухти до Москви при Борисі Годунові.

До початку 18 століття нафта переважно використовувалася в натуральному, тобто не переробленому та неочищеному вигляді. Велику увагу на нафту, як корисну копалину, було звернено лише після заводської практики братів Дубініних у Росії (з 1823 р.) та в Америці хіміком Б. Силіманом (1855 р.).

1.2. Походження

Нафта — результат літогенезу. Вона є рідкою (у своїй основі) гідрофобною фазою продуктів фосилізації захоронень органічної речовини (керогену) у водно-осадових відкладеннях.

Нафтоутворення — стадійний, дуже тривалий (зазвичай 50–350 млн. років) процес, що починається ще в живій речовині.

При цьому виділяється ряд стадій:

осадо накопичення — під час якого залишки живих організмів випадають на дно водних басейнів;

біохімічна — відбуваються процеси ущільнення, обезводнення та біохімічні процеси в умовах обмеженого доступу кисню;

протокатагенез — здійснюється опускання пласта органічних залишків на глибину до 1,5–2 км при повільному підйомі температури та тиску;

мезокатагенез або головна фаза нафтоутворення (ГФН) — опускання пласта органічних залишків на глибину до 3–4 км, при підйомі температури до 150 °С. При цьому органічні речовини піддаються термokatалітичній деструкції, внаслідок чого утворюються бітумінозні речовини, які складають основну масу мікронафти. Далі відбувається відгін нафти за рахунок перепаду тиску та еміграційний винос мікронафти в піщані пласти-колектори, а за ними у пастки;

апокатагенез керогену або головна фаза газоутворення (ГФГ) — опускання пласта органічних залишків на глибину більше 4,5 км, при підйомі температури до 180–250 °С. При цьому органічна речовина втрачає нафтогенеруючий потенціал та реалізує метаногенеруючий потенціал.

Переконливі докази біогенної природи нафто-материнської речовини були отримані внаслідок детального вивчення еволюції молекулярного складу вуглеводнів та їх біохімічних попередників (прогеніторів) у початкових організмах, в органічній речовині осадів та порід і в різних нафтах з покладів. Важливим з'явилося виявлення у складі нафти хемофосілій — дуже своєрідних, часто складно побудованих молекулярних структур, явно біогенної природи, тобто успадкованих (цілком або у вигляді фрагментів) від органічної речовини. Вивчення розподілу стабільних ізотопів вуглецю (^{12}C , ^{13}C) у нафті, органічній речовині порід та в організмах (А. П. Винограду, Э. М. Галімов) також підтвердило неправомочність неорганічних гіпотез.

1.3. Фізичні властивості нафти

Нафта — рідина від світло-коричневого (майже безбарвна) до темно-бурого (майже чорного) кольору (хоча бувають зразки навіть смарагдово-зеленої нафти). Середня молекулярна маса 220–300 г/моль (рідко 450–470 г/моль). Щільність 0,65–1,05 (зазвичай 0,82–0,95) г/см³; нафта, щільність якої нижче 0,83 г/см³ називається легкою, 0,831–0,860 г/см³ — середньою, вище 0,860 г/см³ — важкою. Щільність нафти, як і інших вуг-

леводнів, сильно залежить від температури та тиску. Вона містить велике число різних органічних речовин і тому характеризується не температурою кипіння, а температурою початку кипіння рідких вуглеводнів (зазвичай >28 °C, рідше ≥ 100 °C у разі важких нафт) та фракційним складом — виходом окремих фракцій, що переганяються спочатку при атмосферному тиску, а потім під вакуумом у певних температурних межах, як правило до 450–500 °C (випає ~ 80 % об'єму проби), рідше 560–580 °C (випає 90–95 % об'єму проби). Температура кристалізації від -60 до +30 °C, що залежить переважно від вмісту в нафті парафіну (чим його більше, тим температура кристалізації вища) та легких фракцій (чим їх більше, тим температура нижча). В'язкість змінюється у широких межах (від 1,98 до 265,90 мм²/с для різних нафт, що видобуваються в Росії), визначається фракційним складом нафти та її температурою (чим вона вище та більше кількість легких фракцій, тим нижче в'язкість), а також вмістом смолисто-асфальтенових речовин (чим їх більше, тим в'язкість вища). Питома теплоємність 1,7–2,1 кДж/(кг·K); питома теплота згорання (нижча) 43,7–46,2 МДж/кг; діелектрична проникність 2,0–2,5; електрична провідність від $2 \cdot 10^{10}$ до $0,3 \cdot 10^{18}$ Ом⁻¹ см⁻¹.

Нафтопродуктами називають готові продукти, які отримано при переробці нафти, газоконденсатної та хімічної сировини. Відповідно до класифікації ISO 8681 нафтопродукти діляться на 5 класів (таблиця 1.1). Відзначимо, що до нафтопродуктів також відносять деякі продукти, що мають аналогічні з нафтопродуктами області застосування та містять частково або повністю синтетичні компоненти не нафтового походження (наприклад, синтетичні моторні мастила та інші).

Таблиця 1.1 — Загальна класифікація нафтопродуктів та споріднених продуктів за ISO 8681

Клас	Продукт
F	Палива
S	Розчинники і сировина для хімічної промисловості
L	Змашувальні матеріали, індустріальні мастила та споріднені продукти
W	Парафіни
У	Бітуми

Питання до самоконтролю

1. Від чого залежить експлуатаційна надійність та довговічність сучасного металургійного обладнання?
2. Скільки марок мастил застосовуються у металургійному обладнанні та скільки рекомендовано до застосування?
3. На яких глибинах залягає нафта?
4. Під якою назвою узагальнюються поклади нафти?
5. Скільки років триває процес нафтоутворення?
6. Які існують стадії процесу нафтоутворення?
7. Що відбувається при осадонакопиченні?
8. Що відбувається при біохімічній стадії?
9. Чим характеризується стадія протокатагенозу?
10. Чим характеризується стадія метакатагенозу?
11. Чим характеризується стадія апокатагенозу?
12. Назвіть основні фізичні властивості нафти.
13. На які класи підрозділяються нафтопродукти?

2. ЗМАЩУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

2.1. Основні поняття про тертя та змащення

Властивості поверхневих шарів деталі суттєво відрізняються від об'ємних властивостей матеріалу, з якого її виготовлено.

Силове поле, що створюється атомами поверхневого шару, має високу адсорбційну (поглинання) здатність, внаслідок чого поверхня, як правило, покрита адсорбованими шарами повітря, води та різних органічних речовин. Під впливом поверхнево-активних речовин (ПАР), що адсорбуються, відбувається послаблення взаємодій між атомами, що розташовані на поверхні. Проникаючи в мікротріщини ПАР створює тиск, який спрямовано у бік подальшого розвитку щілини в гліб твердого тіла та послаблює міцність поверхні шару (ефект Ребіндеру). Відбувається як би розпушування поверхневого шару глибиною приблизно 0,1 мкм.

При терті поверхонь металургійного обладнання, що змащуються, таке адсорбційне розпушування (пластифікація) зовнішнього шару може приводити до його розм'якшення та зниження межі текучості, що відповідно впливає на знос та коефіцієнт тертя.

На поверхні металу, як правило, є окисні плівки, що особливо інтенсивно утворюються при високих температурах. Властивості матеріалу у поверхневому шарі істотно залежать від характеру обробки. При обробці матеріалу різцем перед його передньою гранню утворюється зона пластичної деформації, в якій відбувається роздрібнення зерен структури. Цей шар тягнеться на глибину у десятки мікрометрів, а при грубій обробці на сотні мікрометрів.

Процеси, що супроводжують тертя, також значною мірою впливають на властивості поверхневих шарів. Внаслідок впровадження контактуючих виступів, при тангенціальному переміщенні, має місце пружнопластичне передеформування поверхневих шарів — втомне явище. Утворюється новий мікрорельєф, типовий для даних умов тертя.

2.2. Утворення змащувальним мастилом адсорбційних плівок на металевих поверхнях

Адсорбційні плівки утворюються на металевих поверхнях в результаті взаємодії активних (полярних) атомних груп молекул мастила з активними центрами твердої поверхні (рис. 2.1). На поверхнях металу з'являється перший шар молекул, на яких, в подальшому, нарощуються, під дією сил адсорбції, нові молекулярні шари. До полярних груп, які входять до складу молекул вуглеводнів та їх похідних, що містяться у змащувальних матеріалах, відносяться перш за все карбоксильна група COOH .

Безліч таких молекул утворюють на поверхні, що змащується первинний ворс.

До вільних кінців молекул первинного шару приєднуються нові полярні молекули, так створюється мультимолекулярний шар, що створює довгий ворс.

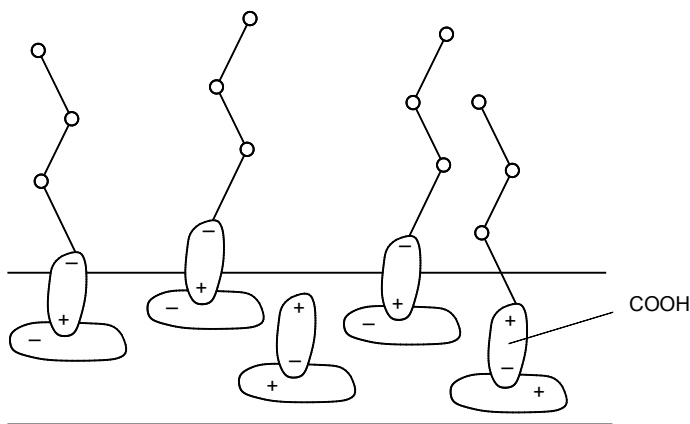


Рисунок 2.1 — Утворення молекулярних карбоксильних груп на поверхні, що змащується

Орієнтація одних й тих же молекул на поверхнях різних металів може сильно розрізнятися — в межах від різко виражених до майже повної відсутності, що залежить від активності (величини силового поля)

поверхні відповідного металу та плівки оксидів, що покриває її. Остання екранує силове поле металеві поверхні, але може сама мати силове поле, що забезпечує адсорбцію на ній молекул з навколишнього середовища (але менш інтенсивно, чим на ювенільних поверхнях молекул).

Мультимолекулярна адсорбційна плівка, яка перебуває під дією силового поля твердої поверхні, може розглядатися як квазі — тверде кристалічне утворення, що має високу міцність на стискання та пружність. Під дією сил тертя молекулярний адсорбційний шар легко пружно деформується, що сприяє невисокому опору зсуву поверхонь, що труться.

Товщина молекулярної плівки, у межах якої вона зберігає властивості твердого тіла, дорівнює 0,05–1 мм. Така товщина не може нівелювати шорсткості технічних поверхонь тому, що висота поверхонь, як правило, є більшою. Тому адсорбційна плівка відтворює мікрорельєф поверхні. У міру віддалення від твердої поверхні чітке розташування молекул мастила порушується, стає рихлим, нестійким. Молекули мастила, що віддалені від поверхні, утворюють зону постійного переходу від граничної адсорбційної плівки до області рідинного змащування, якщо воно має місце на даній ділянці.

2.3. Види тертя

Розрізняють тертя спокою, ковзання (першого роду), кочення (другого роду) та вертіння; інколи розглядають змішане тертя, яке є тертям кочення з додатковим ковзанням.

Тертя ковзання розділяють на наступні види:

Чисте тертя виникає на фрикційних поверхнях при повній відсутності адсорбованих плівок і хімічних сполук. Воно можливе, наприклад, у вакуумі або при пластичній деформації та супроводжується молекулярним зчепленням поверхонь.

Сухе тертя, інакше зване тертям Кулона, спостерігається між поверхнями, що труться, за відсутності мастила. Такий вид тертя використовують у фрикційних передачах та гальмівних пристроях.

Граничне тертя виникає при добрій обробці поверхонь, що труться, коли між ними знаходиться молекулярна плівка оксидів або шар мастила товщиною біля 0,1 мкм.

Напівсухе тертя спостерігається між твердими поверхнями при недостатній кількості мастила коли товщина плівки не більш 0,5 мкм.

Напіврідке тертя виникає при рясному змащуванні та сухому терті між окремими виступами недостатньо добре оброблених поверхонь, що труться.

Чисте рідинне тертя утворюється між ретельно обробленими поверхнями, що труться, що повністю розділені шаром мастила товщиною не менше 5 мкм (практично 8–12 мкм), причому тертя відбувається у самому прошарку мастила.

2.4. Взаємодія поверхонь та основні уявлення про механізм тертя

На різних етапах розвитку науки та техніки для пояснення природи тертя та зносу висувалася значна кількість гіпотез, які зводяться до трьох основних груп:

- механічна теорія тертя;
- молекулярна;
- молекулярно-механічна.

Механічна теорія пояснює тертя як механічну взаємодію пружних та не пружних елементарних нерівностей, що виникають на поверхнях, що контактують при їх відносному ковзанні.

Леонард Ейлер (1748 р.) пояснював тертя як результат зачеплення виступів та западин трикутного профілю шорсткостей поверхонь, що сполучаються.

У 1779 р. Шарль Кулон встановив, що сила тертя пропорційна нормальній силі та не залежить від швидкості відносного переміщення тіл, а також від величини їх поверхні.

Окрім нормальної сили на величину сили тертя здійснюють вплив властивості матеріалу кінематичних пар та стан їх поверхонь. На підставі своїх досліджень Кулон встановив залежності сил тертя ковзання та кочення.

$$F_c = A + f_c \cdot N$$

$$F_k = K \cdot \frac{N}{R}$$

де: A — величина, що враховує опір від зчеплення поверхонь;

K — коефіцієнт тертя кочення;

R — радіус катка;

f_c — коефіцієнт сухого тертя.

Молекулярну теорію тертя було запропоновано вперше у 1891 р. А. Юінгом, згідно якої тертя пояснюється, як молекулярна взаємодія між поверхнями. Надалі ця теорія одержала розвиток у роботах В. Гарді (1919 р.), Г. А. Томінського (1929 р.), Б. В. Дєргіна (1934 р.).

Молекулярно-механічна теорія, що запропонована І. В. Грагельським об'єднує обидва напрями. Вона пояснює природу тертя подоланням адгезійного зв'язку між поверхнями, а також взаємним впровадженням окремих виступів, оскільки адгезія (молекулярна взаємодія, яка обумовлена взаємним тяжінням двох твердих тіл за рахунок сил зчеплення між молекулами та атомами) при збільшенні відстані між поверхнями різко знижується, вона виявляється тільки в точках дійсного контакту.

Згідно з деякими іншими теоріями сила тертя має пластичний характер, в точках контакту виникає миттєвий нагрів матеріалу тривалістю в декілька тисячних частин секунд. Температура спалаху досягає значних величин. Відбувається зварювання виступів, що контактують, та виникнення точкових зв'язків, які при терті руйнуються. Залежно від наявності швидкості розрізняють: повну силу тертя спокою, неповну силу тертя спокою та силу тертя руху.

Проте жодна з цих теорій повно не відображає явище тертя.

2.5. Розподіл змащувальних матеріалів за фізичним станом

Змащувальні матеріали поділяють за фізичним станом на змащувальні мастила, пластичні змащувальні матеріали, твердомастильні матеріали (ГОСТ 18283–72).

До змащувальних мастил відносяться рідкі змащувальні матеріали, вихідним матеріалом для виготовлення яких служить нафта.

Мінеральні мастила виділяють з нафти шляхом її перегонки на спеціальних установках. Перегонка є процесом розділення нафти на складові частини (фракції), що википають при певних температурах. Отримані фракції (дистилят) надалі очищають.

При первинній перегонці при атмосферному тиску з нафти виділяють світлі нафтопродукти (бензин, гас, дизельне пальне та інше), у залишку отримують мазут.

При перегонці мазуту при зниженому тиску (у вакуумі) виділяються мастильні дистиляти. Залишком є гудрон, який може бути використаний для отримання бітуму.

Мастильні дистиляти очищують наступними основними способами:

1. Сірчаною кислотою та лугом (кислотно-лужне очищення).
2. Сірчаною кислотою та адсорбентами — вибілюючими глинами (кисотно-контактне очищення).
3. Спеціальними розчинниками, що здатні вибірково розчиняти небажані домішки (селективне очищення).

Для надання мастилам особливих властивостей їх легують спеціальними присадками.

Пластичні мастила складаються з суміші змащувального мастила та твердої речовини — загусника.

До твердих змащувальних матеріалів відносяться різні тверді речовини органічного та неорганічного походження. Вони можуть бути використані у вигляді порошку, твердого змащувального покриття та самозмащуючого конструкційного матеріалу.

Іноді вони служать присадками до інших змащувальних матеріалів.

Найбільшого поширення набули тверді змащувальні речовини: графіт; дісульфіди молібдену та вольфраму; нітрид бору; слюда; тальк та ін.

Залежно від того, в яких областях застосовуються мастила, їх умовно підрозділяють на такі групи:

- 1) індустріальні;
- 2) моторні;

- 3) трансмісійні;
- 4) циліндрові;
- 5) компресорні;
- 6) приладові;
- 7) спеціальні

Головні функції, які повинні виконувати змащувальні матеріали:

- 1) зменшення сил тертя;
- 2) зниження зносу;
- 3) охолодження деталей;
- 4) захист від корозії;
- 5) забезпечення герметичності вузла тертя;
- 6) безперервне очищення поверхонь.

Мастила повинні зберігати працездатність у широкому діапазоні температур.

Питання до самоконтролю

1. Що таке поверхнево-активні речовини (ПАР), яку вони відіграють роль при змащуванні?

2. Які параметри поверхневого шару деталей, що змащуються, здійснюють вплив на коефіцієнт тертя?

3. Що з себе являють адсорбційні плівки та як вони впливають на умови змащування?

4. Що таке мультимолекулярна адсорбційна плівка, якої товщини вона досягає?

5. Які розрізняють види тертя?

6. Які різновиди тертя ковзання Ви знаєте?

7. Що таке чисте тертя?

8. Що таке сухе тертя?

9. Що таке граничне тертя?

10. Що таке напівсухе тертя?

11. Що таке напіврідке тертя?

12. Що таке чисте рідинне тертя?

13. Які існують гіпотези, що пояснюють природу тертя?

14. На які види розподіляють змащувальні матеріали?

3. ЗМАЩУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

За ISO 6743/0 (ГОСТ 28549.0) клас L (Змащувальні матеріали, індустріальні мастила та споріднені продукти) включає 18 груп продуктів, що позначаються літерами латинського алфавіту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Поділення на групи змащувальних матеріалів, індустріальних масил та споріднених продуктів за сферою застосування за ISO 6743/0 (ГОСТ 28549.0)

Група	Сфера застосування	Позначення стандарту, в якому викладена детальна класифікація	
		ISO	ГОСТ
A	Відкриті системи змащування	6743/1	28549.1
У	Змащування ливарних форм	–	–
З	Зубчаті передачі	–	–
D	Компресори (включаючи холодильні машини та вакуумні насоси)	6743/3В і 6743/3А	28549.4 і 28549.3
E	Двигуни внутрішнього згорання	–	–
F	Шпинделі, підшипники та зв'язані з ним з'єднання	6743/2	28549.2
G	Направляючі ковзання	6743/13	28549.13
H	Гідравлічні системи	6743/4	28549.5
M	Механічна обробка металів	6743/7	28549.7
N	Електроізоляція	–	–
P	Пневматичні інструменти	6743/11	28549.11
Q	Рідкі теплоносії	6743/12	28549.12
R	Тимчасовий захист від корозії	6743/8	28549.8
T	Турбіни	6743/5	28549.6
U	Термічна обробка	–	–
X	Області, що вимагають застосування	6743/9	28549.9
Y	Різні сфери застосування	6743/10	28549.10
Z	Циліндри парових машин	–	–

Для 15 груп розроблено детальну класифікацію, що включає розподіл на категорії, залежно від призначення, складу та властивостей змащувальних матеріалів.

3.1. Змащувальні мастила

3.1.1. Класифікація мастил за призначенням

Відповідно до ГОСТ 4.24 за основним призначенням змащувальні мастила розподіляються на групи та підгрупи, які вказані у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Класифікація мастил за призначенням у відповідності до ГОСТ 4.24

Група	Підгрупа
Моторні	Універсальні
	Бензинові
	Дизельні
Турбінні	Газотурбінні
	Турбінні загального призначення
Трансмісійні	Для механічних передач
	Для гідромеханічних передач
	Для гідростатичних передач
Індустріальні	Індустріальні загального призначення
Мастила різного призначення	Компресорні
	Циліндрові
	Ізоляційні

Відзначимо, що відомі класифікації не відображають реально існуючого різноманіття типів змащувальних мастил.

3.2. Склад змащувальних мастил

Змащувальні мастила, зазвичай, є сумішшю базових мастил з присадками різного функціонального призначення.

Базові мастила, залежно від складу, традиційно поділяють на три групи: нафтові, синтетичні та напівсинтетичні. Останніми роками з'явилися також деякі нові типи базових мастил.

Нафтові (мінеральні) базові мастила одержують з залишку (мазуту), що утворюється після атмосферної перегонки нафти та видалення з неї бензинових та дизельних фракцій і подальшої переробки. Процеси виробництва та очищення базових мастил можуть комбінуватися різними способами.

Таблиця 3.3 — Компоненти нафтових базових мастил

Бажані	Небажані
Ізопарафінові вуглеводні	Тверді парафінові вуглеводні
Нафтенно-парафінові вуглеводні	Поліциклічні ароматичні вуглеводні
Моно- та біциклічні ароматичні вуглеводні з довгими бічними ланцюгами	Смолянисті та асфальто-смолисті з'єднання
	Неграничні вуглеводні
	Елементоорганічні з'єднання

Призначенням основних операцій виробництва базових нафтових мастил є наступне:

вакуумна перегонка дозволяє позбавитися від висококиплячих компонентів (гудрон) та розділити продукт, що переробляється, на ряд фракцій (дистилятів), що мають різну температуру википання, а значить й різну молекулярну масу, склад та властивості (щільність, в'язкість, індекс в'язкості, температура спалаху та ін.);

очищення (селективне, сірчаноокислотне, гідроочищення, адсорбційне та інші) проводиться для видалення небажаних компонентів (сірчані та кисневмісні з'єднання, неграничні вуглеводні та інші), які в процесі роботи мастила можуть надавати негативну дію. Вказані вище методи очищення, залежно від вибраної технологічної схеми, можуть застосовуватися як самостійно, так й у поєднанні з іншими методами;

деасфальтизація проводиться для видалення з високов'язкого залишку після вакуумної перегонки асфальтенів — високомолекуляр-

них продуктів, що викликають підвищене нагаро- та лакоутворення при роботі мастил. Очищена мастильна фракція (деасфальтизат) використовується як компонент базових мастил;

депарафінізація служить для видалення з дистилатів та деасфальтизатів високоплавких парафінів, що підвищують температуру застигання масел.

Нафтові базові мастила, що отримані за традиційними схемами виробництва й очищення, є складними сумішами вуглеводнів (ізопарафінові, нафтені-парафінові, нафтені-ароматичні, ароматичні різного ступеню циклічності) з молекулярною масою 300–750, що містять у складі молекул 20–60 атомів вуглецю, а також гетероорганічних з'єднань (що містять кисень, сірку, азот та деякі метали). Ці мастила мають індекс в'язкості приблизно 90–100 одиниць.

Нафтові базові мастила, що **компаундують**, отримують змішенням дистилатних та залишкових компонентів. Змішення компонентів проводиться як для отримання заданої в'язкості, так й для досягнення необхідного вуглеводневого складу базових мастил (таблиця. 3.4).

Синтетичні базові мастила отримують шляхом цілеспрямованого синтезу органічних та елементоорганічних з'єднань, що перевершують за своїми властивостями вуглеводні нафтових мастил, є сумішами хімічних сполук однакової або різної структури. Найбільше застосування отримали синтетичні вуглеводні (поліолефіни, алкіловані ароматичні з'єднання), поліефіри, складні ефіри органічних та неорганічних кислот, складні ефіри багатоатомних спиртів, полігалоген похідні вуглеводні, сілосани та інші. Синтетичні базові мастила перевершують нафтові за низькотемпературними характеристиками, термічній стабільності та стійкості до окислення, але поступаються їм за вартістю.

Напівсинтетичні базові мастила отримують, як правило, шляхом змішення синтетичних та нафтових компонентів, що дозволяє отримувати продукти, які поєднують в собі високі експлуатаційні характеристики змащувальних мастил, що перевершують нафтові мастила та мають помірну вартість.

Таблиця 3.4 — Основні фізико-хімічні показники якості змащувальних мастил

Показник	Суть показника	Зв'язок з експлуатаційними показниками мастил
1	2	3
В'язкість	<p>Показник, який вказує на властивість рідини опиратися переміщенню, що обумовлене внутрішніми молекулярними взаємодіями в рухомому середовищі. Динамічна в'язкість - міра опору рідини течії. Визначається на ротатійних віскозиметрах або розраховується як добуток кінематичної в'язкості рідини та її щільності при тій же температурі. Виражається у паскаль-секундах або пуазах.</p> <p>Кінематична в'язкість — міра опору рідини течії під впливом гравітаційних сил. Визначення проводиться капілярними віскозиметрами. Виражається у $\text{м}^2/\text{с}$, $\text{мм}^2/\text{с}$ або сантистоксах сСт; $1\text{сСт}=1\text{ мм}^2/\text{с}=10^{-6}\text{м}^2/\text{с}$</p>	<p>Найважливіший показник, що визначає пускові та експлуатаційні характеристики машин та механізмів. У вузлах тертя змащувальні мастила повинні володіти достатньо низькою в'язкістю для того, щоб забезпечити мінімальні втрати енергії на перемішування та подолання внутрішнього тертя, безперешкодне перемішування мастила насосом по змащувальній системі (особливо при низьких температурах). В той же час, вони повинні мати достатньо високу в'язкість для того, щоб забезпечити режим тертя з мастилом, що гарантує реалізацію нормального зношування та відсутність пошкодження поверхонь тертя, а також низький рівень витоків через ущільнення (особливо при підвищених температурах).</p> <p>В'язкість залежить від складу мастила, а також температури, тиску, швидкості зсуву та часу роботи мастила у вузлі тертя. Зі збільшенням температури в'язкість мастил зменшується, а з підвищенням тиску — збільшується.</p>

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Умовна в'язкість	<p>1 Умовна в'язкість (ВУ) — відношення часу витікання певної кількості випробовуваної рідини при заданій температурі з віскозиметру типу Енглера до часу витікання дистильованої води.</p> <p>Виражається в умовних одиницях (УО).</p>	<p>У зв'язку із зростаючим використанням у складі змащувальних мастил протизносних, протизадирних, антифрикційних, загуснюючих та інших присадок значення в'язкості (що визначається класичними методами), як основного показника, що характеризує режим змащування вузлів тертя, поступово знижується. Тому, останніми роками, для оцінки динамічної в'язкості все більш широке застосування знаходять специфічні показники холодного пуску (Cold Cranking), прокачуваності при низьких температурах (Pumping) та динамічній в'язкості при високій температурі та високій швидкості зрушення (HT/HS), які визначаються на спеціальних установках.</p>
Зольність	<p>Показник, що вказує наявність золотворюючих компонентів (головним чином металовмісних присадок) та домішок у складі непрацюючих мастил. Виражається в % мас.</p>	<p>Основним джерелом утворення золи є металовмісні присадки, тому показники "зольність" та "сульфатна зольність" найчастіше використовуються для оцінки їх присутності у товарних мастилах. Разом з тим, під дією температури у вузлах тертя може відбуватися утворення золи (як правило, сульфати металів), здатної утворювати на деталях відкладення, що може привести до істотного зниження зносостійкості вузлів тертя та зниження інших експлуатаційних</p>

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Зольність сульфатна	Показник, що вказує зміст металовмісних присадок (в тому числі, що містять барій, кальцій, магній, цинк, калій, натрій, олово, а також елементарну сірку, фосфор, хлор) у складі непрацюючих мастил. Виражається в % мас.	характеристик машин та механізмів. Тому в деяких типах змащувальних мастил регламентуються граничні значення цього показнику.
Індекс в'язкості	Відносна безрозмірна величина, що характеризує ступінь зміни в'язкості залежно від температури; розраховується або знаходиться за таблицями та номограмами залежно від значень кінематичної в'язкості при 40 та 100 °С.	За індексом в'язкості (ІВ) мастила поділяють на низькоіндексні ІВ<80, середньоіндексні ІВ=80–90, високоіндексні ІВ=90–100 та вище. Чим вище індекс в'язкості, тим краще якість мастила, тим менше в'язкість залежить від зміни температури. Більшість нафтових (мінеральних) базових мастил мають індекс в'язкості від 0 до 100, а загущені все-сезонні мастила — більше 100.
Випаровуваність	Показник, що вказує втрати від випаровування при роботі мастил. Виражається в %.	Залежить від фракційного складу базових мастил. Чим нижче випаровуваність, тим менше втрати, ступінь загущення та схильність до утворення відкладень при експлуатації мастил.
Кислотне число	Показник корозійної та захисної здатності мастил, який вказує кількість міліграмів КОН, що витрачається на нейтралізацію всіх кислих компонентів, які містяться в 1 г, мастила що випробовується. Виражається мг КОН/г.	Деталі, виготовлені із сталей та, особливо, сплавів кольорових металів при хімічній взаємодії з кислими продуктами піддаються корозії. В процесі зберігання та експлуатації в результаті окислення кислотне число зростає, а корозійна агресивність мастил збільшується.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Коксованість	Показник, що вказує на схильність мастила до коксування. Виражається у % мас.	Показник використовується, головним чином, для контролю ступеню очищення мастил.
Корозійність	Показник, що вказує на ступінь корозійної агресивності мастил. Вказує вміст у мастилах присадок.	Залежить від складу базових мастил та типу присадок, що використовуються. В процесі старіння корозійність мастил зростає.
Масова частка активних елементів	Показник, що вказує на вміст у мастилах активних хімічних елементів та сполук.	Застосовується для контролю якості мастил при виробництві, та їх зберіганні, а також для оцінки ступеню спрацьовування присадок у процесі експлуатації. Останніми роками використовується також для оцінки можливості використання мастил у двигунах, що оснащені каталітичними нейтралізаторами відпрацьованих газів.
Масова частка води	Показник, що вказує на вміст у мастилі домішеної води.	При попаданні води у мастилі утворюються низькотемпературні відкладення, які утрудняють фільтрацію мастила, що погіршує його подання до деталей, які труться, та порушує нормальну роботу вузлів тертя. При низьких температурах, кристали льоду, що утворюються, утрудняють прокачування мастила по змащувальній системі у момент пуску та в початковий період роботи вузлів та агрегатів. Попадання води може викликати підвищення корозійності мастил.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Масова частка механічних домішок	Показник, що вказує на забрудненість мастила чужорідними частинками, які знаходяться у зваженому стані.	Чужорідні частинки (пил, пісок і тому подібне) можуть потрапити в мастило при виробництві, транспортуванні і/або зберіганні. При експлуатації можливе забруднення мастил нерозчинними у ньому смолянисто-вуглецевими речовинами, продуктами зносу і іншим. Накопичення механічних домішок приводить до забивання фільтрів, мастилопровідних каналів, підвищенню швидкості окислення мастила, посиленню абразивного зношування, прояву пошкодження.
Механічна стабільність	Здатність всесезонного (загущеного) мастила протистояти процесам механічної деструкції в'язкістних полімерних присадок. Виражається у ммг/с або %.	Зменшення в'язкості в результаті деструкції (руйнування) молекул полімеру може призвести до зміни режиму змащення, прояву процесів пошкодження поверхонь тертя, а також збільшення витoku мастил з систем змащування.
Миючі властивості за ПЗВ	Показник, що вказує рівень миючих властивостей моторних мастил з присадками. Виражається в балах від 0 до 6.	Чим вище миючедиспергуюча здатність мастил, тим більше нерозчинних продуктів окислення мастил та неповного згорання палива може утримуватися у працюючому мастилі, та менше лакоподібних відкладень та нагарів утворюється на гарячих деталях, тим вище може бути допустима робоча температура (ступінь форсування) двигуну.
Миючий потенціал	Показник, що характеризує здатність миючої присадки забезпечувати високу дисперсність частинок, що з'явилися в мастилі у результаті його окислення або забруднення продуктами саж.	

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Щільність	Фізична константа, маса одиниці об'єму. Виражається в $\text{кг}/\text{м}^3$, $\text{г}/\text{см}^3$.	Залежить від фракційного складу базових мастил. Використовується, головним чином, для контролю якості при виробництві та зберіганні мастил, а також для перерахунку об'ємних одиниць в масові при відпустці мастил споживачу.
Схильність мастила до піноутворення	Показник прокачуваності мастил.	Піноутворення викликає порушення нормальної роботи систем змащування агрегатів і вузлів машин та механізмів. Залежить від властивостей мастил та експлуатаційних характеристик систем змащування (температура, тиск, кратність циркуляція, швидкість перемішування).
Сумісність з гумовими ущільненнями	Показник, що вказує на наявність взаємодії мастила з гумою або гумовими виробами.	Взаємодія мастила з матеріалами ущільнень може призвести до зміни форми, розмірів, міцності та пластичності ущільнень та виходу їх з ладу.
Стабільність за індукційним періодом осадоутворення (ШО)	Показник схильності моторних мастил до відкладень, що вказує максимальний час окислення, протягом якого в умовах випробувань масова частка осаду, що утворюється, в окисленому мастилі не перевищує 0,5 %.	При тривалій роботі мастила у двигуні відбувається поступове виснаження антиокислювальних присадок. Це приводить до збільшення швидкості окислення мастила та накопичення у ньому нерозчинних продуктів окислення (осадів).
Ступінь чистоти	Показник, що вказує ступінь чистоти змащувальних мастил та присадок. Виражається у мг на 100 г мастила або присадки.	Показник використовується, головним чином, для контролю ступеню очищення мастил та якості присадок, що вводяться у мастила для підвищення їх експлуатаційних властивостей.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Температура спалаху	Показник, що вказує мінімальну температуру, при якій пари продукту, що нагрівається в умовах, які встановлено стандартом, утворюють з навколишнім повітрям суміш, що спалахує при піднесенні до неї полум'я. Виражається в °С.	Залежить від фракційного складу мастил та характеризує наявність у них легкокип'ячих фракцій. Побічно пов'язаний з показниками випаровуваності мастил. Використовується також для контролю якості при виробництві та зберіганні мастил. Характеризує також пожежонебезпечність мастил.
Температура застигання	Показник, що вказує температуру, при якій нафтопродукт втрачає рухливість. Виражається в °С.	При зниженні температури в об'ємі мастила може відбуватися кристалізація парафінів, що приводить до значного підвищення в'язкості.
Термоокислювальна стабільність	Показник, що служить для умовної оцінки схильності змащувальних мастил до утворення лакових відкладень на деталях та ефективності присадок, які зменшують лакоутворення.	В процесі роботи мастил при підвищених температурах у поєднанні з каталітичною дією металів та активним впливом кисню повітря відбувається окислення мастил з утворенням нерозчинних речовин та осадженням їх на нагріті деталі. При цьому погіршуються експлуатаційні характеристики мастил: підвищується в'язкість, кислотне число, корозійність, погіршуються протизадирні властивості.
Трібологічні властивості	Комплекс показників, що характеризують, протизадирні та антифрикційні властивості протизносу змащувальних мастил.	Характеризують присутність та ефективність у мастилах, протизадирних та антифрикційних присадок протизносу. Використовуються для оцінки якості мастил при їх виробництві та зберіганні.

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Колір за ЦНТ	Показник, що вказує колір нафтопродукту за шкалою порівнянь. Виражається в умовних одиницях від 0,5 до 8.	Характеризує глибину та якість очищення базових мастил. Застосовується також, як товарний показник при виробництві та зберіганні мастил.
Лужне число	Показник схильності мастил до відкладень, що вказує кількість лугу, виражену в мг КОН еквівалентно вмісту всіх лужних компонентів в 1 г мастила, що випробується. Виражається мг КОН/г.	Із збільшенням лужного числа підвищується здатність мастила нейтралізувати корозійно-агресивні кислі продукти, що утворюються при його окисленні. Разом з тим, надмірна лужність, що не пішла на нейтралізацію кислих продуктів, негативно впливає на властивості протизносу та протизадирність мастил.

3.2.1. Нові типи базових мастил

Мастила гідрокрекінгу отримують за спеціальною технологією гідрообробки, при якій вуглеводні всіх груп та з'єднання всіх класів, під дією водню, у присутності специфічних каталізаторів при підвищених температурах і тиску піддаються глибоким перетворенням.

Застосування процесу гідрокрекінгу дозволяє забезпечити необхідну якість мастил не за рахунок видалення небажаних компонентів, як це прийнято в традиційних процесах, а за рахунок хімічного перетворення небажаних компонентів в бажані. Використовують їх у чистому вигляді або в суміші з іншими типами базових мастил. За своїми експлуатаційними характеристиками базові мастила, що отримані з використанням продуктів гідрокрекінгу, не поступаються традиційним синтетичним та напівсинтетичним мастилам, але мають нижчу ціну.

Біологічні мастила, що швидко розкладаються отримують з похідних рослинних мастил (найчастіше, рапсової олії). Доцільність їх використання обумовлена екологічними вимогами, що постійно посилюються.

Питання до самоконтролю

1. На які групи поділяються змащувальні матеріали? Які умовні позначення вони мають?
2. Як класифікуються мастила за призначенням відповідно до ГОСТ 4.24?
3. На які групи поділяються базові мастила?
4. Як одержують нафтові (мінеральні) мастила, з яких компонентів вони складаються?
5. Які існують операції при виробництві базових мастил?
6. Що відбувається при вакуумній перегонці?
7. Що відбувається при очищенні?
8. Що відбувається при деасфальтизації?
9. Що відбувається при депарафінізації?

10. Як отримують синтетичні базові мастила, які вони мають переваги над нафтовими мастилами?
11. Як отримують напівсинтетичні базові мастила, які вони мають переваги над нафтовими мастилами?
12. Як отримують мастила гідрокрекінгу, які вони мають переваги над нафтовими мастилами?
13. Як отримують біологічні мастила, що швидко розкладаються, та які вони мають переваги над нафтовими мастилами?
14. Які існують основні фізико-хімічні показники якості змащувальних мастил?
15. Що таке в'язкість, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
16. Що таке умовна в'язкість, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
17. Що таке зольність, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
18. Що таке зольність сульфатна, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
19. Що таке індекс в'язкості, в яких одиницях він вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
20. Що таке випаровуваність, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
21. Що таке кислотне число, в яких одиницях воно вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
22. Що таке коксованість, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
23. Що таке корозійність, як вона впливає на змащувальну здатність?
24. Що таке масова частка активних елементів, як вона впливає на змащувальну здатність?
25. Що таке масова частка води, як вона впливає на змащувальну здатність?
26. Що таке масова частка активних домішок, як вона впливає на змащувальну здатність?

27. Що таке механічна стабільність, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
28. Що таке миючі властивості, як вони впливають на змащувальну здатність?
29. Що таке миючий потенціал, як він впливає на змащувальну здатність?
30. Що таке щільність, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
31. Що таке схильність мастила до піноутворення, як вона впливає на змащувальну здатність?
32. Що таке сумісність з гумовими ущільненнями, як вона впливає на змащувальну здатність?
33. Що таке стабільність за індукційним періодом осадотворення, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
34. Що таке ступінь чистоти, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
35. Що таке температура спалаху, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
36. Що таке температура застигання, в яких одиницях вона вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
37. Що таке термоокислювальна стабільність, як вона впливає на змащувальну здатність?
38. Що таке трибологічні властивості, як вони впливають на змащувальну здатність?
39. Що таке колір за ЦНТ, в яких одиницях він вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?
40. Що таке лужне число, в яких одиницях воно вимірюється та як впливає на змащувальну здатність?

4. ПРОЦЕС СТАРІННЯ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НЕЛЕГОВАНИХ МАСТИЛ

4.1. Основні показники, що характеризують процес старіння мастила

Складність та різноманітність продуктів старіння примушують оцінювати властивості експлуатаційних мастил за наступними показниками якості: кислотне число; вміст водорозчинних кислот (реакція водної витяжки мастила); число обмилення; вміст асфальтосмоляних речовин; вміст механічних домішок та їх характер; вміст води; величина зміни в'язкості (якщо вона значно міняється внаслідок старіння мастила).

Кислотне число — основний показник старіння мастил в процесі експлуатації. Воно визначає вміст всіх органічних високомолекулярних та низькомолекулярних (карбонових, оксікарбонових, асфальтогенових та інших) кислот, що утворюються в процесі окислення вуглеводнів мастила киснем повітря та виражається кількістю мг КОН, що пішли на нейтралізацію 1 г мастила.

При глибокому окисленні мастила кислотне число може зростати з 0,02 (для свіжого мастила) до 15 мг КОН/1 г мастила.

Величина кислотного числа мастил, при якому з'являються перші ознаки корозії сталі, коливається від 4,5 до 5,5 мг КОН/1 г мастила (для мастил індустріального І-50а, П-28, ПС-28, авіаційного УС-20 та МС-20С, циліндрового ІІ і 24). В цьому випадку реакція водної витяжки нейтральна. Для мастил, процес окислення яких супроводжується появою водорозчинних кислот (кисла реакція водної витяжки), ця межа дорівнює 3,0–3,5 мг КОН/1 г мастила.

Наявність у мастилах води знижує гранично допустимі значення кислотного числа.

Максимальне значення кислотного числа, при якому можливе відновлення якості (регенерація) окислених мастил (П-28, ПС-28, МС-20, МС-20С, індустріального І-50а, циліндрового ІІ) до норм на регеновані мастила, складає 3,0 мг КОН/1 г мастила.

Вміст водорозчинних кислот в експлуатаційному мастилі або реакція водної витяжки мастила характеризує утворення в ньому при

окисленні низькомолекулярних органічних кислот (мурашиної, оцетової, пропіонової та олійної, які, на відміну від високомолекулярних органічних кислот, добре розчиняються у воді та найбільш корозійно-активні.

Старіння мастила індустріального I-50а, турбінного Т30 супроводжується іноді утворенням низькомолекулярних органічних кислот.

У решті всіх мастил (індустріальному П-28, ПС-28, авіаційному МС-20 і ІС-20С, циліндровому П і 24) утворення низькомолекулярних кислот не виявлене навіть при дуже високих значеннях кислотного числа (10–16 мг КОН/1 грама мастила).

Число обмилення для свіжих та експлуатаційних мастил характеризує суму вільних та зв'язаних органічних кислот. Число обмилення виражається кількістю мг КОН, необхідним для обмилення 1 г мастила.

Різниця між числом обмилення та кислотним числом (так зване ефірне число) характеризує групу зв'язаних кислот у вигляді складних ефірів, лактонів, лактидів та т. і.

У експлуатаційних мастилах число обмилення (та відповідно ефірне число) може значно зростати внаслідок взаємодії органічних кислот із спиртами (реакцій етерифікації).

Зростання ефірного числа експлуатаційних мастил вказує на схильність до шлакоутворення.

Вміст смолянистих речовин у експлуатаційних мастилах характеризує накопичення смол, добре розчинних в мастилі, а також продуктів конденсації та полімеризації вуглеводнів та смоласфальтенів, карбоїдів, карбенів і інших продуктів ущільнення, нерозчинних в мастилі, що випадають з нього у вигляді осадів (шлаку). Кількість смолянистих речовин у свіжих та експлуатаційних мастилах виражається в процентах від маси мастила. Зростання вмісту смолянистих речовин у експлуатаційному мастилі вказує на тенденцію, що була у нього, до шлакоутворення.

Високі ефірні числа та високий смоловміст в мастилах, що працюють у вузлах тертя обладнання прокатних станів, як правило, не означає виділення скільки-небудь значної кількості шлаку (за винятком мастила циліндрового 24). Тому вказані параметри не можуть розглядатися як ознаки бракування.

Вміст води та механічних домішок має бути в межах норм, вказаних у діючих керівних вказівках. Перевищення цих норм неприпустимо.

Зольність та коксованість — показники якості, що нормуються для свіжих мастил; вони не мають експлуатаційного значення в умовах роботи мастил у вузлах тертя та системах змащування обладнання.

Температура спалаху, що нормується для свіжих мастил, не впливає на якість мастила в процесі експлуатації у вузлах тертя обладнання.

За температурою спалаху судять про пожежну безпеку режиму експлуатації мастил.

Температура застигання, що визначається для свіжих мастил за ГОСТ 20287–74, не характеризує експлуатаційних властивостей мастил у вузлах тертя обладнання при низьких температурах.

Прокачуваність мастила по змащувальній системі охолодженої машини визначається виключно в'язкістю, а величина цього показника, як правило, не пов'язана з температурою застигання мастила.

Температура застигання мастила, що встановлюється стандартним методом, може служити приблизним орієнтиром для вирішення ряду практичних питань. Наприклад, в зимовий період при температурах навколишнього повітря нижче за температуру застигання мастила, воно не може злитися з цистерн, бути налите в банки, бідони та видане для заправки змащувальної системи машини без попереднього розігрівання.

4.2. Нормативні показники якості нелегованих мастил при експлуатації в обладнанні з циркуляційними та крупними заливними системами змащування.

Мастила, що експлуатуються без заміни в циркуляційних та крупних заливних системах змащування вузлів тертя обладнання (з врахуванням їх регенерації після зливу з устаткування), повинні мати наступні показники якості (табл. 4.1). При перевищенні наведених норм за кислотним числом, вмісту водорозчинних кислот та в'язкості мастила слід змінити у період найближчого ремонту обладнання.

При перевищенні норм за змістом води та механічних домішок заміна мастила не потрібна. У цих випадках мастило необхідно очистити від забруднень шляхом центрифугування (підключенням до циркуляційних або крупних заливних систем змащування стаціонарних або пересувних сепараторів) без зливу мастила з механізмів.

При виявленні помітної кількості води в експлуатаційних мастилах необхідно спочатку відокремити воду від мастила методом відстою та спуску води з дна мастильного бака або мастильної ванни без зливу мастила з агрегату, а потім підключити сепаратор.

У разі утворення стійкої емульсії мастила з водою воно підлягає зміні незалежно від кислотного числа та інших показників якості.

При виявленні осадів (механічних домішок, шламу, загусників пластичного мастила) в експлуатаційних мастилах, що працюють у циркуляційних системах змащування, необхідно організувати систематичне очищення мастил від осадів (незалежно від їх характеру) шляхом відстою та спуску осадів з дна мастильного баку з наступною сепарацією без зливу мастил з системи змащування.

За наявності у мастилі, що працює в циркуляційній системі, загуснику пластичного мастила сепаратор слід включати при вмісті у мастилі не більше 0,1 % загусника (при більшому вмісті сепаратор швидко забивається та вимагає частого розбирання).

Під час капітального ремонту обладнання слід оглядати системи, а у разі потреби очищати їх від шламу.

При виявленні осаду в мастилах, що експлуатуються у заливних системах змащування, систематичне відділення осаду є обов'язковим лише у разі, коли механічні домішки мають абразивний характер (пісок, окалина, металеві частинки). Відкладення шламоподібних продуктів старіння мастила та пластичного мастила у вказаних системах для зубчатих передач та редукторів є небезпечним.

Крупні заливні системи змащування необхідно очищати від шламу, пластичного мастила та інших забруднень під час капітального ремонту обладнання. У заливних системах змащування решти типів таке очищення повинне проводитися не рідше за один раз на рік.

Таблиця 4.1 — Гранично допустимі показники якості мастил

Показники	Норми	Методи випробувань
Кислотне число, мг Кон/1 г мастила (не більш)	3,0	ГОСТ 13243–67 або ГОСТ 5985–59
Вміст водорозчинних кислот (реакція водної витяжки)	Відсутність (нейтральна)	ГОСТ 6307–60
Вміст води, % (не більш)	0,2–0,5	ГОСТ 2477–65
В'язкість кінематична, 10–6 м ² /с	Більше величини в'язкості відповідного свіжого мастила не більше ніж на 30 %	ГОСТ 33–63
Вміст механічних домішок абразивного характеру (піску, окалини, металевих частинок), % (не більш)	Відсутність (у решті випадків не більш сотих долей відсотка)	ГОСТ 14891–69
Вміст механічних домішок неабразивного характеру (шламу, пластичного мастила), % (не більш):		
для заливних систем змащування	0,5	ГОСТ 14891–69
для циркуляційних систем змащування	0,1	ГОСТ 14891–69

Таблиця 4.2 — Основні види змащувальних матеріалів

№ п/п	Основна марка змащувального матеріалу	ГОСТ або ТУ	Марка замітника змащувального матеріалу	ГОСТ або ТУ	Застосування
1	2	3	4	5	6
Мінеральні мастила для змащування зубчатих передач					
1	Мастило індустріальне І-50а	ГОСТ 20799–75 Мастило індустріальне І-40а		ГОСТ 20799-75	Основне мастило для зубчатих передач з циркуляційними та заливними системами змащування
2	Мастило циліндрове ІІ	ОСТ 380185–75	Мастило циліндрове 24	ОСТ 380185-75	Для механізмів, що обслуговуються заливними системами змащування
3	ТАП-15В	ГОСТ 23652-79			
Пластичні мастила					
1	Мастило УНІОЛ-2	ГОСТ 23510-79	Трансмісійне автотракторне (нігрол)	ГОСТ 542-50	Основне мастило для централізованих систем змащування. Застосовується тимчасово до задоволення потреби в мастилi УНІОЛ-2

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6
2	Мастило ПІ-1 ін- дустріальне для прокатних станів	ГОСТ 3257-74			
3	Мастило ОЗП-1	ТУ 38 УРСР 201-117-71	Бітумне мастило	ГОСТ 1544-52	Для змащування зубчатих муфт та відкритих зубчатих передач
4	Мастило БНЗ-3	ГОСТ 5.1343-72	Ціатім-201	ГОСТ 6267-74	Основне закладне мастило для змащування підшипників роликів конвеєрів
5	Торсіол-55	ГОСТ 20458-75	Канатна 39У	ГОСТ 5570-69	Для змащування сталевих канатів вантажопідійомних механізмів

Таблиця 4.3 — Нормативи якості пластичних мастил для прокатного обладнання

Характеристика	Масило									
	Уніол-2 (ГОСТ 23510-79)	ПІ-1 (ГОСТ 3257-74)	Літол-24 (ГОСТ 21150-75)	ЕШ-176, марка А (ТУ 38 1-0196-76)	СЕП-1 (ТУ 38 УРСР 2-01117-71)	Ціатм-201 (ГОСТ 6267-74)	БНЗ-3 (ТУ 38 УРСР 2.01357-80)	Торсіол-55 (ТУ 38 УРСР 45-70)	Канатне 39У (ГОСТ 5570-74, ТУ 38 УРСР 2-01-335-80)	Бітумне (ГОСТ 1544-52)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зовнішній вигляд	Однорідне гладке мастило від світлого до темно-коричневого кольору	Однорідне мастило від жовтого до коричневого кольору	Однорідне мастило від ясно-жовтого до коричневого кольору	Однорідне мастило від світло-сірого до темно-сірого кольору	Однорідне мастило чорного кольору	Однорідне мастило від ясно-жовтого до жовтого кольору.	Однорідне світло-коричнева маса	Щільне липке мастило чорного кольору	Щільне липке мастило чорного кольору	Густа однорідна маса від темно-коричневого до чорного кольору
Число penetрацій при 25°C в межах	340-390	270-300	220-250	—	180-320	270-320	230-280	—	—	—

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Температура краплепадіня °С (не нижче)	200	85	185	160	30-55	170	170	60-80	65-75	60
В'язкість 10-2 Па с при -20°С та середньому градієнті швидкості деформації 10 ⁻¹ с (не більш)	—	—	5	—	—	При -50 °С П.11000 с Ст	—	При 0 °С П.2600 с Ст	При 0 °С П.20000 с Ст	—
Межа міцності на зрушення Па (не менше), при температурі:										
20 °С	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
60 °С	15-35	1,6	—	2,5	—	2,5	2,5	—	—	—
80 °С	10-30	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Стійкість до розмиву водою, втрати % (не більш)	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Вміст механічних домішок, % (не більш)	0,1	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—

Продовження таблиці 4.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Температурний діапазон, °С	(-30) ÷ (+180)	Літнє від -10 до +65, зимове від -15 до +60	Від -40 до +130	Від -25 до +100	Від +15 до +100	Від -60 до +100	Від -30 до +100	Від -60 до +50	Від -25 до +50	Від +10 до +70
Завод виробник	БДНМЗ*	БДН МЗ ПДПНМЗ	БДН МЗ	БДН МЗ	БДН МЗ	БДН МЗ РоДН МЗ	БДНМЗ	ДЗВНІ- іПК НАФТ ОХІМ	БДНМЗ	Нафтопере- робні заводи

41 *Прийняті скорочення заводів: БДНМЗ — Бердянський дослідний нафтомастилозавод; ПДПНМЗ — Пермський дослідно-промисловий нафтомастилозавод; ДЗВНІіПКнафтохім — дослідний завод Всесоюзного науково-дослідного і проектно-конструкторського інституту нафтохімічної промисловості, м. Дрогобич; РоДНМЗ — Ростовський дослідний нафтомастилозавод.

Таблиця 4.4 — Показники якості мастил для змащування обладнання

Показники	Індустріальне І-50а загального призначення (ГОСТ 20799-75)	Індустріальне І-40а загального призначення (ГОСТ 20799-75)	Циліндрове ІІ (ГОСТ 23652-79)	Циліндрове 24 (ОСТ 38 0185-75)	Трансмійне для промислового устаткування (нітрол) літнє (ТУ 38-101529-75)	ТАП-158 (ТУ 38-1-01-176-71)
1	2	3	4	5	6	7
В'язкість кінематична, $10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (сСт), при температурі:						
50 °С	47-55	33-45	-	-	-	-
100 °С	-	-	9-13	20-28	27-34	15
В'язкість умовна, град, при температурі:						
50 °С	-	-	-	-	-	-
100 °С	-	-	1,76-2,15	2,95-3,95	4,0-4,5	-
В'язкість динамічна при- 20 °С, 10^{-1} Па/с (не вище)	-	-	-	-	-	3000
Індекс в'язкості (не менше)	85	85	-	-	-	-

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7
Коксованість, % (не більш)	0,20	0,15	0,8	2,5	-	-
Зольність, % (не більш)	0,005	0,005	0,3	0,05	-	-
Кислотне число, мг КОН/1 г мастила (не більш)	0,05	0,05	0,3	-	-	-
Вміст водорозчинних кислот та лугів	-	-	-	-	-	-
Вміст механічних домішок, % (не більш)	-	-	0,007	0,70	0,05	0,07
Вміст води, % (не більш)	-	-	-	0,05	Сліди	Сліди
Температура спалаху, °С (не нижче):						
у відкритому тиглі	200	200	215	240	180	95
у закритому тиглі	-	-	-	-	-	-
Температура застигання, °С (не вище)	-20	-15	+5	-	-5	-20
Зміст сірки, % (не більш)	1,0	1,0	-	-	-	0,9
Випробування на корозію на пластинах:						
із сталі	-	-	-	-	Витримує	Витримує
із міді	-	-	-	-	-	Допускається почервоніння

Питання до самоконтролю

1. За якими показниками якості оцінюють властивості експлуатаційних мастил?
2. Що таке кислотне число, як воно впливає на якість мастила та яких величин досягає?
3. Що таке число обмилення, як воно впливає на якість мастила та яких величин досягає?
4. Що таке ефірне число, на які властивості мастила воно впливає?
5. Яким повинен бути вміст води у мастилі?
6. Що Ви знаєте про зольність та коксованість мастила?
7. Для чого служить параметр температура спалаху мастила?
8. Для чого потрібно знати температуру застигання мастила?
9. Які існують показники якості мастил? Якими документами вони задаються?
10. Які дії проводяться при наявності у мастилі води?
11. Які дії проводяться при наявності у мастилі осадів?
12. Перелічіть основні марки мастил та коротко вкажіть де вони застосовуються.
13. Перелічіть основні нормативи якості пластичних мастил та коротко вкажіть де вони застосовуються.
14. Коротко перелічіть показники якості мастил для змащування обладнання та наведіть рекомендації для їх застосування.

**5. ВКАЗІВКИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ЗМАЩУВАЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ
НА ПРИКЛАДІ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ ВАТ "АМК"
АГЛОМЕРАЦІЙНОГО, ДОМЕННОГО,
КИСНЕВО-КОНВЕРТОРНОГО, ТЛЦ № 1, ТЛЦ № 2**

*5.1. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів у
агломераційному цеху*

Таблиця 5.1 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів
агломераційного цеху

Устаткування	Механізм і вузол тертя	Система змащування	Змащувальний матеріал		Режим змащування, (через)
			основний	замінник	
1	2	3	4	5	6
Вагоноперекидач роторний (ВРС)	Відкрита зубчата передача (вінець-шестерня)	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Підшипники опорних роликів	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
	Редуктори приводу	Централізована	І-50а	І-40а	-
Чотирьохвалкова дробарка	Підшипники дробарних валків та валів шківів клиноремінної передачі	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Опори валів редуктора	Централізована	І-50а	І-40а	-
Молоткова дробарка	Зубчата муфта	Набиванням	ОЗП-1	Бітумне	-
	Опори ротора дробарки	Централізована	Уніол-2		8 год.
	Вузли механізму підйому колосникових грат	Ручна	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
Грохот інерційний (самобалансний) холодного та гарячого агломерату	Опори ексцентрикового валу	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Машина для випалення вапняку (ПП)	Підшипники приводної та натяжної зірочок	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Підшипники роликів	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Підшипники редуктора та зубчаті зачеплення	Картерна	І-50а	І-40а	-
Стрічковий живильник	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням (центр.)	І-50а	І-40а	-
	Підшипники приводного та натяжного барабану	Централізована	Уніод-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
	Підшипники опорних роликів	Набиванням	БНЗ-3	-	24 міс.
Тарілчастий живильник	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням (центр.)	І-50а	І-40а	-
	Конічна передача	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
Стрічковий конвєсер	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів приводного та натяжного барабанів	Централізована (набиван.)	Літол 24	-	24 міс.
	Підшипники опорних роликів	Набиванням	БНЗ-3	-	24 міс.
Барабан змішувача	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора	Централізована	І-50а	І-40а	-
	Зубчата передача приводу барабанів	Централізована	ТАП-15	Нігрол	12 міс.
	Підшипники опорних та упорних роликів	Централізована	Увхол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Розподільник шихти челноковий (РЧ, РШИ)	Редуктор приводу стрічки Редуктор човника	Централізована	I-50a	I-40a	-
	Відкрита зубчата передача (рейка-шестерня)	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	1 міс.
	Підшипники опорних роликів	Набиванням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Підшипники валів приводного та натяжного барабанів	Централізована	Уніол-2		16 год.
				ІП-1	8 год.
	Підшипники ходових коліс човника	Набиванням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Барабанный живильник	Зубчаті зачеплення конічно-циліндричного редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Відкрита зубчата передача	Централізована	ОЗП-1	Бітумне мастило	-
	Підшипники валів барабанів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІП-1	4 год.
1	2	3	4	5	6
	Зірочка та ланки ланцюгової передачі	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	-
Агломерацийна машина	Зубчаті зачеплення редукторів	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники, валів редуктора	Розбризуванням (централ.)	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі	Централізована (вручну)	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Опори валів зірочок та зубчатих коліс	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІП-1	4 год.
	Направляючі ущільнювальні палет	Централізована	Уніол-2	ІП-1	30 хв.
	Підшипники ходових роликів палет	Централізована (набиван.)	Уніол-2		10 діб
				ІП-1	5 діб

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Експаустер (димососи)	Підшипники опор ротора	Циркуляційна	I-50a	I-40a	
Пластинчастий конвеєр	Підшипники приводної та натяжної зірочки	Набиванням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Шарнірні з'єднання	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Одновалкова (шокова) дробарка	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	
	Підшипники валів редуктора	Централізована	I-50a	I-40a	
	Підшипники опор для зубчатих дисків	Централізована	Уніол-2		6 год.
				ІІ-1	3 год.
Барабан гасіння повернення (гаряче повернення)	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	
	Зубчата муфта	Набиванням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Підшипники опор приводних та холостих роликів	Централізована	БНЗ-3		24 міс.
	Опори для цапф ковша	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	1 міс.
	Опори осей ходових коліс візка	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Шахтний підйомник	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі приводу барабана	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб.
	Опори валів редуктора, барабана лебідки, осі направляючих блоків	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Направляючі шихти	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У0	10 діб
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У0	10 діб

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Конвертер емністю 350 т з навісним приводом вузол приводу нахилу конвертера	Зубчаті муфти	Картерна	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів	Централізована	I-50a	I-40a	-
	Підшипники редукторів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
Утримуючі пристрої	Втулки сферичні, осі	Централізована	I-50a	I-40a	-
Баштовий вагоноопрокидувач	Зубчаті муфти при вода механізмів ходового, затиску вагонів, перекидання люльки та запобіжного щита	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів вказаних механізмів та противугільних захватів	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі трансмісійного валу, приводу барабана підйому та противага, а також паразитні шестерні візків	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Підшипники валів барабанів, направляючих блоків канатів, осей повороту люльки та ходових коліс візків, направляючих упорного штока платформи люльки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
	Опори катків платформи, шарнірні з'єднання тяги та паралелограмів, а також направляючих кроків механізму затиску вагонів, опори роликів каретки, що ковзає, шарніри протиугінного пристрою	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Штовхач вагоноопрокиду	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування, підйому стріли та накочення вагонів	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі приводу, барабанів	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Втулки (підшипники кочення) направляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
		Набиванням	БНЗ-3		24 міс.
	Опори осей ходових коліс	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
		Набиванням	БНЗ-3		24 міс.
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Рудновантажний кран	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редукторів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті передачі приводу барабанів механізмів підйому замикання грейфера, візки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
	Підшипники вентилятора охолодження двигунів візка грейфера	Закладанням	Літол-24	ЕШ-176	24 міс.
	Опори осей ходових коліс візка грейфера	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
		Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Опори валів барабанів підйому і замикання грейфера, направляючих блоків поліпасти, шарнірні з'єднання важелів і щелеп грейфера	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Рудний та коксовий перевантажувальний вагон (трансферкар)	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування трансферкара	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Приводу повітряного компресора та затвора бункера	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редукторів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Зубчата передача приводу ходових коліс перевантажувального вагону	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори осей ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Поршень та сальникове ущільнення штока пневмоциліндрів механізму відкриття ступок бункера та гальмівного пристрою	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
		Змащенням	I-50a	I-40a	8 год.
		Вручну	Уніол-2		24 год.
				ПП-1	12 год.
	Поршнева група та механізм руху повітряного компресора	Розбризуванням	Компр. 19	Компресійне 12	-
	Рейкове зачеплення механізму затвора пневмоприводу	Вручну	ОЗП-1	Бітумне масло	10 діб
		Картерна	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Шарнірні з'єднання кривошипів тяги, стулок бункера, важелів механізмів затворів та гальмівного пристрою	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Вручну	І-50а	І-40а	5 діб
	Підшипникові опори трансмісійного валу важелів	Централізована	Уніол-2		8 г.
				ІІ-1	4 год.
		Шприцуванням	Уніол-2		2 діб
				ІІ-1	1 діб
Барабанні затвори бункерів	Опори (втулки) барабанів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Шарнірні з'єднання важелів та тяги відсікачу	Вручну	І-50а	І-40а	5 діб
Вагон-ваги	Зубчаті зачеплення циліндричних, кутових (конічних) редукторів, що коливаються	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Картерна	І-50а	І-40а	-
	Зубчато-рейкові передачі механізмів управління затворами кишень	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Вручну	ОЗП-1	Бігумне мастило	1 доба
	Підшипники трансмісійних валів та редукторів, що коливаються	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Опори ходових коліс	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Поршень та сальниково-ущільнювальний шток пневмоциліндра механізмів керування затворами кишень та повороту редукторів, що коливаються	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Вручну	Уніол-2		48 год.
				ІІ-1	24 год.
	Поршнева група механізму руху повітряного компресора, зубчата передача приводу	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Картерна	Компресійне 19	Компресійне 12	-
	Шарнірні з'єднання тяги важелів механізмів управління затворами кишень і повороту редукторів, що коливаються	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Візок для вивозу вагон-вагів	Редуктор приводу візка	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора та трансмісійного валу	Розбрикуванням	І-50а	І-40а	-
	Осі ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Транспортерна подача шихтових матеріалів у скіп	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗп-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редукторів	Централізована	І-50а	І-40а	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Підшипники приводних і натяжних барабанів валів проміжних передач, підтримуючих роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІП-1	4 год.
	Зубчаті передачі приводу зірочок пластинчастих конвеєрів, зуби зірочок	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІП-1	4 год.
	Шарнірні з'єднання пластинчастих ланцюгів	Напівавтоматичним пристроєм	ОЗп-1	Напівгудрон	8 год.
		Вручну	І-50а	І-40а	24 год.
Затвор коксового бункера	Зубчато-рейкова передача приводу засувки	Централізована	Уніол-2		24 год.
		Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Втулки роликів, опори валу-шестерні та секторного затвору	Централізована	Уніол-2		24 год.
		Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
Дисковий грохот для відсіву коксової дрібноти	Зубчаті зачеплення редуктора та шестерінчастої коробки	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Опори робочих валів	Централізована	Уніол-2		24 год.
				ІП-1	12 год.
	Осі ходових коліс візка	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Приймальний пристрій	Двоступінчатий редуктор приводних барабанів	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники кочення барабанів приводних та натяжних станцій	Закладанням	Уніол-2		12 міс.
				ІП-1	6 міс.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Тракт подачі шихти на бункерну естакаду	Підшипники кочення натяжних станцій і приводної станції	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Двоступінчатий редуктор головних приводів	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Двоступінчатий редуктор приводу пересування конвеєра	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Двоступінчатий редуктор приводу переміщення стрічок	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники кочення барабанів приводної та натяжної станції	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Устаткування шихтоподачі	Затвори бункерів	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ПІ-1	2 год.
Грохоти агломерату та коксу	Підшипники кочення	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ПІ-1	2 год.
Вагова воронка	Затвори вагової воронки	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ПІ-1	2 год.
	Підшипника кочення приводу затвора	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ПІ-1	2 год.
Живильники агломерату та коксу	Підшипники кочення живильників	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ПІ-1	2 год.
Віброживильники добавок	Підшипники кочення віброживильника	Централізована	Уніол-2	ПІ-1	4 год.
Конвеєр прибирання дрібниці	Двоступінчатий редуктор барабана	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники кочення	Централізована	Уніол-2		4 міс.
				ПІ-1	2 міс.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Конвеєр Д-1	Двоступінчатий редуктор приводних барабанів	Циркуляційна	І-50а	І-40а	-
	Муфти зубчаті	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Підшипники кочення натяжної станції	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
1	2	3	4	5	6
	Ролики конвеєра	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Редуктор одноступінчатий приводу натяжної станції	Картерна	І-50а	І-40а	-
Устаткування колошника	Підшипники кочення блочків атмосферних клапанів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
	Підшипники кочення блочків зондських лебідок	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
Вібраційний ситовий грохот	Підшипники валу вібратора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
Коксова вагова воронка	Черв'ячний редуктор	Картерна	І-50а	І-40а	-
Скіповий підйомник коксової мілкоти	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Опори валів редуктора	Розбризуванням	І-50а	І-40а	-
	Підшипники барабана лебідки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.
	Опори скатів скіпу	Централізована	Уніол-2	ПІ-1	1 міс.
	Сталевий канат				
	Підшипники кочення	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Скіповий підйомник шихти	Зубчаті муфти приводу	Закладанням	ОЗП-1	Бігунне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів та привід барабанів	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті зачеплення шляхового вимикача	Картерна	Нірол	ТАП-15	6 міс.
	Підшипники редуктора і валу барабана скіпової лебідки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Опори направляючих шківів для канатів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
	Підшипники тягового пристрою та осей скіпа	Вручну	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Розподільник шихти	Зубчаті зачеплення редукторів обертання воронки та конічного редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчата передача приводу воронки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Підшипники опорних, упорних та контропорних роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Сальникове ущільнення воронки, що обертається, штанги конуса, міжштангове ущільнення	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	1 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Устаткування засипного апарату	Підшипники кочення газового вузла та верхніх газових клапанів	Централізована	Циат. 201		4 год.
	Підшипники кочення вузлів приймальної воронки	Централізована	Циат. 201		4 год.
	Зрівняльні клапани	Централізована	Циат. 201		4 год.
Азотні клапани	Підшипника кочення редуктора на обертанні і нахилі лотка	Централізована	Циат. 201		4 год.
	Зубчасте зачеплення приводу обертання лотка	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Редуктор нахилу лотка	Картерна	I-50a	I-40a	-
Лебідка маневрування конуса	Зубчасті зачеплення редуктора та приводу барабанів	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники вантажного валу	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Втулки барабанів або кривошипів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Черв'ячний редуктор шляхового вимикача	Картерна	Нірол	ТАП-15	-
	Шарнірні з'єднання пластинчастих ланцюгів	Вручну	I-50a	I-40a	-
Балансири конусів	Опори осей важелю балансиру	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Зрівняльні клапани конусів	Черв'ячний редуктор лебідки	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники редуктора	Розбризкуванням	I-50a	I-40a	-
	Опори валу важелю	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Лебідки зондового апарату	Редуктор приводу лебідки	Картерна	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Опори валів редуктора і валу барабана лебідки	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчата муфта приводу	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
Гармата чавунної льотки	Циліндричні та черв'ячні редуктори	Картерна	ТАП-15	Нігрол	3 міс.
	Підшипники валів редукторів, осі направляючих блоків та ходових коліс візка, опори поворотної стійки	Централізовано	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Гармата для забивання чавунної льотки	Гвинти механізмів виштовхування та притиснення	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Черв'ячні та зубчаті редуктори (передачі) механізмів виштовхування, притиснення та повороту гармати	Картерна (централізована)	ТАП-15	Нігрол	3 міс.
	Осі ходових коліс візка	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Осі поворотної консолі	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Шарнірні з'єднання	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Шлаковий стопор	Поршень та сальникове ущільнення штока пневмоциліндру	Вручну	I-50a	I-40a	24 год.
	Шарнірні з'єднання	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Осі направляючих блоків для каната	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Установка одноноскового розливання чавуну	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Вузол з'єднання кри- вошипа з шатуном	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Підшипники опор- них роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
	Підшипники поворо- тного жолоба	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Штовхач теліжковий	Зубчаті зачеплення редукторів	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редук- торів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Опори осей ходових коліс візка	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Атмосферний клапан до- менної печі	Див. зрівняльні кла- пани конусів				
Шлаковоз	Опори ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Редуктор механізму кантування	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Зубчата передача приводу гвинта та гвинтова передача механізму	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мас- тило	10 діб
	Упорний підшипник гвинта	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Чавуновоз	Цапфи ковша	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мас- тило	24 міс.
	Опори ходових коліс	Закладанням	Літол	ЕШ-176	12 міс.
Газовий відділяючий клапан	Редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Опори осей направ- ляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Газовий пальник	Підшипники вентиля- тору	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ПП-1	4 год.
Дросельний клапан	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Підшипники редукторів та валу мотиля	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Окремий клапан з гідравлічним приводом	Закладанням	Літол 24	ЕШ-176	24 міс.
Димовий клапан	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Опори валів редуктора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Зубчата муфта	Закладанням	03ІІ-1	Бітумн. мастило	6 міс.
	Підшипники фігурного важеля приводу тарілки клапана	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Осі направляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	5 діб
Перепускний клапан	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Зубчата муфта	Набиванням	03ІІ-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Гвинтовий привід штоку клапана	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
Клапан гарячого дуття	Див. димовий клапан				
Клапан холодного дуття	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Опори валів редуктора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Направляючі засувки	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Зубчато-рейкова передача	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 ч.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Атмосферний клапан пиловловлювача	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Підшипники кочення направляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Підшипники кочення опори клапана	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
Клапан змішувача повітропроводу	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50а	I-40а	
	Підшипники кочення направляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Підшипники кочення опори клапана	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Сальникові ущільнення	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Окремий клапан повітропроводу змішувача	Див. клапан холодного дуття				
Легкорозвантажувальний клапан	Черв'ячні редуктори	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Підшипники редуктора і валу мотилля (дроселя)	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Атмосферний клапан пиловловлювача	Див. зрівняльні клапани конусів				
Пиловідсічний (пиловий) клапан	Див. зрівняльні клапани конусів				
Гвинтовий конвєсєр прибирання колосникового пилу	Зубчаті зачєплєння редукторів	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Опори валів редукторів, живильника та підшипники гвинтових валів (шнєків)	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Батуме мастило	6 міс.
Відсічний клапан	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Зубчата передача приводу барабана	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Опори валів редуктора, зубчатих коліс, барабана лебідки та блоків приводу штанги	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
	Сальникове ущільнення штанги конусів	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
					4 год.
Пиловловлюючий (пиловідсічний) клапан	Черв'ячно-циліндричний редуктор	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Підшипники ковзання опори валу клапана	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Блоки тросів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Розливна машина	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	I-50а	I-40а	-
	Підшипники редуктора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Опори валів приводних і натяжних зірочок	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Шарнірні з'єднання ланок ланцюгів та осі опорних роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Роликові опори стенду для кантівки ковшів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Зубчаті зачеплення лебідок перекидних жолобів для завантаження чашок	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Опори валів лебідок і осі блоків для канатів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Кантувальна лебідка	Редуктори механізмів підйому та пересування	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Зубчаті передачі приводу вантажних барабанів	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Підшипники валів редукторів, зубчатих передачі барабанів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Опори ходових коліс візка	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Устаткування ливарного двору	Підшипники ковзання електрогармати	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Колонка електрогармати	Закладанням	БНЗ-3	Циат. 201	24 міс.
	Машина для розтигну лютки	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
	Жолоб, що коливається	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
					4 год.
Устаткування пиловловлювача	Підшипники кочення гвинтового транспортера	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
	Відсічний клапан пиловловлювача (підшипник)	Централізована	Уніол-2		8 год.
	Підшипники кочення блоків відсічного клапана	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.
Устаткування повітрянагрівача	Підшипники кочення газового пальника	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	8 год.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
	Сальники відсічного клапана пальника	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Клапан холодного дугтя	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Димові клапани	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Атмосферні клапани	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Підшипники блочків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Редуктор приводу димового клапану	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Редуктор приводу газового пальника	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Редуктор приводу клапана холодного дугтя		І-50а	І-40а	-
Клапан грануляційного басейну	Редуктори електродвигунів механізмів пересування крана і візка грейфера, підйому грейфера та протиугінного пристрою	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Відкриті зубчаті передачі приводу барабанів підйому та замикання грейферу	Вручну	ОЗП-1	Бітумне масло	6 міс.
	Зубчаті муфти приводів	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне масло	6 міс.
	Підшипники валів редуктора, барабанів, трансмісійних валів, осей ходових коліс крана та візка грейфера	Централізована	Уніол-2	ІІІ-1	24 год.
	Осі направляючих блоків, шарнірні з'єднання протиугінного пристрою	Вручну	ОЗП-1	Бітумне масло	5 діб
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канате 39У	5 діб

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Кран ливарного двору	Редуктори механізмів пересування моста, візка та підйому вантажу	Картерна	Нірол	ТАП-15	5 діб
	Зубчаті передачі ходових коліс та вантажного барабана.	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Підшипники валів редуктора, трансмісійних валів та осей ходових коліс	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	24 год.

5.2. Вказівки з застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання доменного цеху

Таблиця 5.2 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Обладнання	Механізми та вузли тертя	Система змащування	Змащувальний матеріал		Режим змащування
			основний	замінник	
1	2	3	4	5	6
Магнітні та магнітно-грейферні крани	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування моста, візків та підйому вантажів	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники валів редуктора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Підшипники трансмісійних валів вантажного, грейферного кабельного барабану; опори осей ходових коліс моста та візка	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
		Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 год.
	Осі направляючих блоків та блоки траверси	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	24 год.
	Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Візок для мульд	Опори осей ходових коліс	Централізована	Уніол-2	ІІ-1	5 діб

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
Міксерний кран	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування моста, візків та підйому вантажу	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі приводу барабанів головного і допоміжного підйомів та ходових коліс крана	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Підшипники валів редукторів, трансмісійних валів, опори валів барабанів та осей ходових коліс крана	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Осі направляючих блоків для канатів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Механізми міксеру	Редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі та рейкове зачеплення механізму повороту міксеру	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Підшипники валів редуктора, передавальних валів та шарнірне з'єднання рейки з сержкою міксера	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Опорні ролики та дугоподібні направлячі міксеру	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Зубчаті муфти	Закладанням	03П-1	Бітумне мастило	3 міс.
Електровоз	Редуктори приводу	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники вентиляторів для охолодження двигунів	Закладанням	Літол 24	ЕШ-176	24 міс.
	Опори валів редуктора	Розбрикуванням	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
	Поршнева група та механізм руху повітряного компресора	Картерна	Компресорне 19	Компресорне 12	-
	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Опори осей ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Машина підлогового завалення	Редуктори	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редуктора	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Підшипники шатунів, рами, що коливається, колінчастого валу механізмів кочення, опори валів механізму пересування машини та візку	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Зубчаті передачі приводу ходових коліс механізмів пересування машини та візку	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Роликові опори мундштука	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ІІІ-1	2 год.
	Опори ходових коліс моста та візку	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
		Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Кран завалення	Редуктори механізмів крана	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі механізмів пересування головного візка та повороту колони	Централізована	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
		Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
	Підшипники валів редукторів, трансмісійних валів шатунів, колінчастого валу та рами механізму кочення, опори валу зірочок	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
		Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Опори осей ходових коліс моста та візку	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Ланцюги підвіски колони	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
Засувки вікон завальень	Редуктор механізму підйому заслінок	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Зубчата передача приводу барабана лебідки	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Опори валів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
Переводні устрої	Черв'ячні редуктори	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів лебідок та редуктора	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі приводу барабанів	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	5 діб
Вентилятор дуттєвий	Підшипники вентилятору	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Шлаковбирання під піччю	Редуктор приводу барабана	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Опори валів, редуктора барабана та передавальних валів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Заправна машина	Редуктор механізму пересування	Картерна	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
	Підшипники редукторів валу, барабана та роликів закидаючого механізму	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Компресор повітряний	Механізми руху компресора (включаючи підшипники колінчастого валу, кривошипно-шатунний механізм, направляючі крейцкопфів і т.д.)	Картерна	Компресорне 19	Компресорне 12	-
	Поршнева група	Картерна	Компресорне 19	Компресорне 12	-
Сталерозливний ківш	Шарніри важелів стопорного пристрою і цапфи ковша	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	Перед кожним розливанням
Візок для виливниці	Опори ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Циатім 201	24 міс.
Ливарні крани (заливний та розливний)	Редуктори механізмів пересування моста, візків та підйому вантажу	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Відкриті зубчаті передачі приводу вантажних барабанів	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 діб
	Зубчаті муфти приводів	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 діб
	Опори валів редукторів, передавальних і трансмісійних валів, барабанів головного підйому, осей ходових коліс моста та візків	Розбризуванням	І-50а	І-40а	
		Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Осі (втулки) блоків траверси та направляючих блоків	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канат. 39У	5 діб

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6
Кран для роздягання злитків (стриперний кран)	Редуктори механізмів пересування моста та візків	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті муфти	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Циліндричні та конічні зубчаті передачі механізмів підйому та управління кліщами, виштовхування злитків і приводу ходових коліс моста та візка	Ванна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники редукторів, трансмісійних і передавальних валів, барабанів механізму підйому та управління кліщами, опори ходових коліс візків	Централізована	I-50a	I-40a	-
	Шарнірні з'єднання важелів механізму управління кліщами	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ІІ-1	2 год.
	Гвинт та гайка штемпельного пристрою	Ванна	I-50a	I-40a	-
	З'єднання важелів осей та упорів механізму виштовхування злитків	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ІІ-1	2 год.
	Направляючі шихти та повзуни стріперного пристрою, направляючі гвинтів	Централізована	Уніол-2		4 год.
				ІІ-1	2 год.
	Валики (осі) собачок храпового механізму муфти перемикання барабанів механізму управління кліщами	Пружинна мастильничка	БНЗ-3	Ціатім 201	24 год.
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	5 діб

5.3. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання киснево-конверторного цеху

5.3.1. Вказівки з застосуванню змащувальних матеріалів для змацання механічного обладнання конверторної ділянки

Таблиця 5.3 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Обладнання	Механізм та вузол тертя	Система змащування	Змащувальний матеріал		Режим змащування (через)
			основний	замінник	
1	2	3	4	5	6
Конвертер ємністю 35-50 т	а) Механізм повороту конвертера				
	Зубчаті муфти	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	5 міс.
	Зубчаті зачеплення черв'ячного та циліндричного редукторів	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редукторів	Розбризкуванням	I-50a	I-40a	-
	Підшипники цапф опорного кільця	Централізована	Уніол-2		8 год.
	б) Механізм підйому та опускання кисневих фурм			ІІІ-1	4 год.
	Редуктор циліндричний	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редуктора, барабана лебідки і осі направляючих блоків для канату	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІІ-1	4 год.
		Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У
Конвертер ємністю 100-130 т	а) Механізм повороту конвертера Див. конвертер ємністю 35-50 т				
	б) Установа кисневої фурми				

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
	Зубчаті муфти	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів механізмів пересування майданчика та підйому фурми	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори осей ходових коліс і направляючого ролика пересування майданчика	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Підшипники валів редуктора і зірочок механізму підйому	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Підшипники цапф опорного кільця	Централізована	Уніол-2		6 год.
				ІІ-1	4 год.
	Шарнірні з'єднання пластинчастих ланцюгів та зуби зірочок механізму підйому фурми	Вручну	ОЗП-1		10 діб
	Сталеві канати	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Конвертер з гідравлічним механізмом повороту	Зубчато-рейкове зачеплення і направляючі рейки механізму повороту конвертера, шток гідроциліндра	Вручну	ОЗП-1	Бітумн. мастило	8 год.
	Підшипники цапф опорного кільця	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	8 год.
	Опори електродвигуна механізму подачі кисневого дугтя	Закладанням	Літол 24	ЕШ-176	24 міс.
	Редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редуктора та барабана	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб
Самохідний візок для зава-лення скрапу з гідравлічним механізмом повороту	Підшипники валів редуктора, роликів, опори осей, ходових коліс	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
	Редуктори приводу ролгангу та пересування візку	Картерна	I-50a	I-40a	-
Трьохсовковий візок для завалення скрапу (конвертер ємкістю 100-130 т)	Опори осей ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Підшипники ковзання опор люльки для совка	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Механізм повороту люльки з совком	Зубчата муфта	Вручну	СЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редуктора, шестерні зубчато-рейкового зачеплення та направляючих роликів рейки	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчато-рейкова передача	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Штовхаючий візок	Зубчата муфта приводу	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
	Редуктор механізму пересування	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники валів редуктора, опори осей ходових коліс	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Самохідний візок для зміни днищ конвертерів	Редуктор механізму пересування	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Опори валів редукторів та передавальних валів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Опори осей ходових коліс	Централізована	Уніол-2		24 год.
				ІІ-1	12 год.

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
Стрічкові конвеєри для подачі флюсів та ферродобавки	Див. устаткування агломераційних цехів				
Шлаковоз	Див. устаткування доменних цехів				
Електровоз	Див. устаткування мартенівських цехів				
Шлаковий візок	Черв'ячний редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі	Ванна			
	Підшипники редуктора, валів зубчатих передач, опори підвісної рами	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Опори осей ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Гідравлічний поворотний кран для подачі сталерозливного ковша	Зубчата передача приводу квадратного валу	Картерна	ТАП-15	Нігрол	6 міс.
	Цевочне зачеплення механізму повороту крана та зубчатопрейкового зачеплення механізму повороту ковша	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
Підшипники опорні	Роликопідшипники конічні	Централізована	Уніол-2		24 год.
				ІІ-1	12 год.
Машина подачі кисню в конвертер	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники редукторів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Підшипники кочення опорних роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
	Підшипники кочення блоків установки	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Підшипники кочення ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Підшипники підвіски нерухомої направляючої	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Шарнірні з'єднання	Вручну	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Вертикальний тракт подачі сипких матеріалів та феросплавів					
Затвор шиберний	Зубчаті зачеплення	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Підшипники ковзання	Закладанням	БНЗ-3	Ціат.201	24 міс.
Вузол двохрукавної та поворотних тічок	Шарнірні з'єднання	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
	Опори осей	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
	Централ.	Уніол-2			8 год.
Пекти для прокачування	Шарнірні з'єднання	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
	Підшипники опор феросплавів	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
		Централ.	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Конвеєр вібраційний	Підшипники шківів	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім. 201	24 міс.
	Підшипники шатунів	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Ваги бункерні	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редуктора	Картерна	І-50а	І-40а	-
Механізм установки та подачі сипких матеріалів	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Зубчаті зачеплення редукторів	Картерна	І-50а	І-40а	-
	Підшипники блоків	Закладанням	БнЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
		Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
Стальовоз самохідний	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Редуктори	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Шлаковоз самохідний					
Механізм пересування	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Редуктори	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Підшипники ходових коліс	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
		Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Привід скребка	Редуктори кутові	Картерна	I-50a	I-40a	
	Опори осей	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Міксер ємкістю 250 т	Шарнірні з'єднання	Вручну	ОЗП-1	Бітумн. мастило	3 міс.
Механізм повороту міксеру	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	13 міс.
	Редуктор	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Відкриті зубчаті передачі та рейкове зачеплення механізму повороту міксеру	Вручну	ОЗП-1	Бітумне мастило	10 діб
	Підшипники шарнірного з'єднання	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Стенд підйомно-поворотний	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Редуктор	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі	Централізована	Графітне мастило		8 год.
Машина безперервного лиття заготовок	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
Механізм гойдання кристалізатора	Редуктор	Циркуляційна	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті передачі	Централізована	Графітне мастило		8 год.

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
Рольганг, візок	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	3 міс.
	Редуктори осей роликів	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
Рольганги лінії машин вогняної зачистки і прибиральних пристроїв	Редуктори	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори осей роликів	Централізована	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
Мостові крани	Зубчаті передачі редукторів механізмів крана	Картерна	I-50a	I-40a	-
	Опори валів редукторів	Розбризуванням	I-50a	I-40a	-
	Зубчаті муфти	Закладанням	ОЗП-1	Бітумне мастило	6 міс.
	Опори осей ходових коліс та механізму пересування візка	Закладанням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 міс.
		Централізовано	Уніол-2		8 год.
				ІІ-1	4 год.
	Осі направляючих блоків	Шприцуванням	БНЗ-3	Ціатім 201	24 год.
	Сталевий канат	Вручну	Торсіол 55	Канатне 39У	10 діб

5.3.2. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для ділянки безперервного розливання сталі

Таблиця 5.4 — Вказівки із застосування змащувальних матеріалів МБЛЗ

Механізм	Кількість механізмів	Кількість змащувальних точок на одному механізмі	Циклічність прокачування	Масло	Спосіб подачі мастила
1	2	3	4	5	6
Поворотний стенд	1	43	1 раз на годину	Total Ceran EP2	Централізоване густе
Кристалізатор струмок 1	1	4	3 рази на годину		
		8	3 рази на годину		
Кристалізатор струмок 2	1	4	3 рази на годину		
		8	3 рази на годину		
Сегмент загину струмок 1	1	104	3 рази на годину		
Сегмент загину струмок 2	1	104	3 рази на годину		
Сегменти струмка 1	13	64	3 рази на годину		
Сегменти струмка 2	13	64	3 рази на годину		
Відвідні рольганги струмків 1+2	1	12	1 раз на 2 години		
	1	144	1 раз на 2 години		
Столи штабелерів та штовхачі слябів	4	8	1 раз на 2 години		

Таблиця 5.5 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів УНРС

Механізм	Кількість точок змащування	Вузли та агрегати механізму	Кількість точок в одному вузлі або агрегаті	Тип мастила	Спосіб подачі мастила	Періодичність прокачування
1	2	3	4	5	6	7
Поворотний стенд	32	Консоль А	16	Total Ceran EP2	Вручну густе	1 раз на місяць до повного видалення старого мастила
		Консоль В	16			
Штабелюючий пристрій	32	Штовхачі слябів	24			
		Стіл штабелеру	8			
Кристалізатор	8	Підшипники гідроциліндрів	2			
		Підшипники	2			
		Осі та направляючі	4			
Візки промковшей	44	Підшипники гідроциліндрів	8			
		Підшипники неприводних коліс	8			

Продовження таблиці 5.5

1	2	3	4	5	6	7
		Підшипники приводних коліс	8	Total Ceran EP2	Вручну густе	1 раз на місяць до повного видалення старого мастила
		Підшипники рухомої рами	8			
		Підшипники шарнірів підйому та юстування	12			
Стопор промковша	8	Шарнірні з'єднання	2 * 4	Total Ceran EP2	4 рази на місяць до повного видалення старого мастила	1 раз на місяць до повного видалення старого мастила
Пристрій загину	20	Посадочна направляюча нульовій секції	10 * 2	MOS 2	При збірці	
Сегменти струмків 1+2	234	Направляючі верхньої частини сегменту циліндрів приводних роликів	9 * 26	Total Ceran EP2	4 рази на місяць до повного видалення старого мастила	1 раз на місяць до повного видалення старого мастила
Приводні пристрої сегментів	200	Хрестовини приводних валів та шліц	5 * 40			
Маніпулятор сегментів	12	Підшипники роликів	12			
Затравка	162	Шарнірні з'єднання	162			
Механізм підйому затравки	22	Направляючі підшипники	11 * 2			
Візок затравки	336	Підшипники роликів	320			
		Підшипники коліс	16			
Механізм відділення затравки	20	Шарнірні з'єднання циліндрів	10 * 2	Total Ceran EP2	2 рази на місяць до повного видалення старого мастила	1 раз на місяць до повного видалення старого мастила
Рольганг газового різання	8	Шарнірні з'єднання циліндрів	4 * 2			

Продовження таблиці 5.5

1	2	3	4	5	6	7
Рухомий упор	12	Шарнірні з'єднання циліндрів	6 * 2	Total Ceran EP2	2 рази на місяць до повного видання старого мастила	Вручну густе
Кантувальник промковшей	2	Шарнірні з'єднання та осі	2			
Нерухомий упор	16	Шарнірні з'єднання та пружини демпфування	8 * 2			
Кантувальник слябів	24	Шарнірні з'єднання осей та циліндрів	24			

5.3.3 Змащування ділянки ківші - піч

Таблиця 5.6 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів УПК

Вузол, що заправляється	Кількість	Тип мастила редуктора	Терміни заміни
1	2	3	4
Редуктор конвеєра L=10 м	1	Ciclon Hydraulic 460	1 раз на рік
Редуктор ковшового конвеєра	1		1 раз на рік
Редуктор похилого конвеєра	1		1 раз на рік
Редуктор конвеєра L = 7,6 м	2		1 раз на рік
Мотор – редуктори трайбапаратів	4	Mobil Lubrication 30	1 раз на рік
Мотор – редуктори аварійної фурми	2	Syntetic Oil PGLP 460	2 рази на рік
Мотор – редуктор сталевозу VAI	4	Ciclon Hydraulic 460	2 рази на рік
Редуктор змащувачів кабелів та газових шлангів	2	Mobil Lubrication 30	1 раз на рік

Продовження таблиці 5.6

Механізм	Кількість точок змащування	Вузли та агрегати механізму	Кількість точок в одному вузлі або агрегаті	Тип мастила	Спосіб подачі мастила	Періодичність прокачування
5	6	7	8	9	10	11
Система подачі сипких матеріалів	28	Підшипники барабанів	28	Total Ceran EP2	Ручний густий	2 рази на місяць
Сталевіз VAI	28	Підшипники ходових коліс	16			4 рази на місяць
		Підшипники ковзання	8			4 рази на місяць
		Шарніри	4			10 раз на місяць

Таблиця 5.7 — Змащування підшипнику порталу та підшипників роликів опор підйому електродів для УКП

Механізм	Кількість механізмів	Кількість точок змащування на одному механізмі	Тип мастила	Спосіб подачі мастила	Періодичність прокачування
Поворотний пристрій порталу		48	Total Multic EP2	Густе прокачуванням	5 раз на місяць
Роликів опора підйому електродів	3	8			
Роликів опора підйому кришки сталковша	2	8			

Таблиця 5.8 — Змащування агрегатів вантажопідйомних механізмів

Вузол, що заправляється	Кількість	Тип редукторного мастила	Терміни заміни
Редуктор ВКУ-765	18	I-50a ГОСТ 20799-88	1 раз на рік
Редуктор Ц2-1000	6		
Редуктор ГК-750	4		
Редуктор 1615	2		
Редуктор DW 4523	4		
Редуктор ВКУ-1065	12		

Таблиця 5.9 — Змащування вузлів та агрегатів вантажопідійомних механізмів

№ підшипнику та кількість		Тип мастила	Розмір підшипнику d* D* B			Місце установки підшипнику	Циклічність промачування	Спосіб подачі мастила
1		2	3			4	5	6
7313	20	Літол 24 ГОСТ 21150-87	65	140	36	Редуктор ВКУ-1065	2 рази на місяць	Густе
7518	20		90	160	43			
7520	20		100	180	50			
3640	48	Прокатол	200	420	138	Колесо-900		
7310	4	Літол 24	50	110	30	Редуктор		
3626	16	Прокатол	130	280	93	Колесо-560		
3526	4	Літол 24 ГОСТ 21150-87	130	230	64	Редуктор 1615-62,5-11-у2		
3534	4		170	310	86			
3544	4		220	400	108			
3003156	4		280	420	106			
3530	4	Прокатол ТУ 23.2-30802090-004-2002	150	270	73	Барaban		
3516	4		80	140	33	Редуктор ДВ 4523		
3003148	4		240	360	92			
3540	4		200	360	98			
1000948	4		240	320	38			
3528	4		140	250	68			
3536	4		180	320	86			
3634	4			170	360	120	Барaban Q-450	

Продовження таблиці 5.9

7526	24		130	230	69	Редуктор Ц2-1000-25-33ц	
2320	8		100	215	47		
7536А	8		180	320	92		
2007156М	8		80	420	88		
3003164	4		320	480	212		
8228	4		140	200	46		Крюки
3614	8	Прокатол ТУ у 23.2- 30802090-004- 2002	70	150	51		
8224	4		120	170	39	Штанга	
3622	2		110	240	80	Опора барабану	
3630	2		150	320	108	Установка барабана	
8340	2		200	340	110	крюк	
3618	2		90	190	64	Установка барабан	
8217	2		85	125	31	Крюк	
3634	1		170	360	120	Колесо D710	
7310	4		Літол 24ГОСТ 21150-87	50	110	30	Редуктор ВКУ-765 М
7313	2			65	140	36	
7518	2	90		160	43		
7526	4	130		230	69		
Муфти зубчаті	68						

Таблиця 5.10 — Змащування МБЛЗ

Агрегат	Кількість агрегатів	Тип гідравлічного мастила	Планові терміни техобслуговування
1	2	3	4
Гідроциліндр підйому консолі	2	Shell Tellus 46	1 раз на 5 років
Гідроциліндр візку промковша	4		1 раз на 3года
Вишибний гідроциліндр кантувальника промковша	2		1 раз на місяць
Гідроциліндр рухомого упору	2		2 рази на рік
Гідроциліндр підйому направляючих затравки	2		1 раз на рік
Гідроциліндр підйому кришки сталковша	2		1 раз в 5 років
Гідроциліндр штабстолу	4		1 раз на рік
Гідроциліндр юстування затравки	8		1 раз в 5 років

Продовження таблиці 5.10

1	2	3	4
Гідроциліндр юстування прмковша	4		1 раз в 5 років
Гідроциліндр візка затравки	8		1 раз в 5 років
Гідроциліндр приводного ролика сегменту	26		При заміні сегменту
Гідроциліндр станції техобслуговування	1		1 раз на 5 років
Гідроциліндр маніпулятора сегменту	2		1 раз на 5 років
Гідроциліндр рухомого рольганга	4		1 раз на рік
Гідроциліндр зіштовхувача	4		2 рази на рік
Гідроциліндр відділення затравки	4		2 рази на рік
Гідроциліндр конусності	104		При заміні сегменту
Гідроциліндр вузьких стінок кристалізатора	8		При заміні кристалізатору
Гідроциліндр гойдання кристалізатора	4		1 раз на рік
Гідроциліндр розведення широких стінок кр.	8		При заміні кристалізатору
Гідроциліндри кантувальника слябів силові	4		1 раз на 5 років
Гідроциліндр кантувальника слябів демпф.	6		1 раз на 5 років
Гідроциліндри гратознімача	4	1 раз на рік	
Насоси високого тиску	5	1 раз на рік	
Насоси циркуляційні	2	1 раз на рік	
Гідроциліндри установок розігрівання промковшей	3	1 раз на рік	
Гідравлічні шланги	500	Терміни заміни 1 раз на 3 роки. Втрати мастила залежно від внутрішнього діаметру та довжин шланга	
Гідропривода	8	Shell Tellus 46	1 раз на рік

Таблиця 5.11 — Змащування УКП

Агрегат	Кількість агрегатів	Тип гідравлічного мастила	Планові терміни техобслуговування
Гідроциліндр затиску аварійної фурми	2	H L P 46	1 раз на рік
Гідроциліндр нахилу аварійної фурми	2		1 раз на рік
Гідроциліндр підйому оглядового вікна зведення	2		1 раз на місяць
Гідроциліндр підйому зведення	2		1 раз на рік
Гідроциліндр підйому направляючої затравки	2		1 раз на рік
Гідроциліндр затиску електродів	3		1 раз на рік
Гідроциліндр підйому електродів	3		1 раз на рік
Гідроциліндр стопору порталу	2		1 раз на рік
Амортизаційний циліндр затиску електродів	1		1 раз на рік
Насоси високого тиску	3		1 раз на рік
Насоси циркуляційні	1		1 раз на рік
Гідравлічні шланги	40		Терміни заміни 1 раз на 3 роки. Втрати мастила залежно від внутрішнього діаметра та довжин шланга.
Гідродвигун	1	H L P 46	1 раз на рік

Таблиця 5.12 — Змащування МБЛЗ

Агрегат	Кількість агрегатів	Тип водно-гліколевої рідини	Планові терміни техобслуговування
Насоси високого тиску	4	Mobil Hydrofluid LT	1 раз на рік
Насоси циркуляційні	2		1 раз на рік
Гідравлічні шланги	35	Терміни заміни 1 раз на 3 роки. Втрати мастила залежно від внутрішнього діаметра та довжин шлангу	
Гідроциліндр стопору промковшей	4	Mobil Hydrofluid LT	1 раз місяць
Гідроциліндр шибери стальковшей	2	Mobil Hydrofluid LT	1 раз місяць

Таблиця 5.13 — Змащування пристрою для передачі слябів

Найменування вузла, що змащується	Тип мастила	Число точок змащування	Спосіб та нанесення змащувальних матеріалів	Періодичність перевірки (заміни) мастила
Редуктори механізмів пересування та підйому кліщів	Мастило циліндрове 11 або мастило циліндрове-24	3	Мастильна ванна	6 місяців
Підшипники ходових коліс	Літол-24 ГОСТ 211150-87	8	Разове змащування	6 місяців
Підшипники стійок барабанів та стійок обвідних блоків	Літол-24 ГОСТ 211150-87	8	Разове змащування	6 місяців
Блоки обвідні	Літол-24 ГОСТ 211150-87	4	Разове змащування	6 місяців
Шарніри кліщового захоплення	Літол-24 ГОСТ 211150-87	42	Разове змащування	1 місяць
Зубчаті муфти	Літол-24 ГОСТ 211150-87	5	Разове змащування	6 місяців

Таблиця 5.14 — Змащування МБЛЗ

Найменування вузла, що змащується	Число точок змащування	Тип мастила	Спосіб подачі мастила	Період заміни
1	2	3	4	5
Розливний стенд Шарніри системи важеля, підшипника ковзання центральної цапфи, опорні катки	66	УНІОЛ-2М2 ТУ38.590124-92 або мастило ЛКС-М ТУ 38.1011107-87	Закладанням або централізовано	При ремонті
Упорний роликпідшипник центральної цапфи, зубчаті муфти приводу повороту	6	УНІОЛ-2М2 ТУ38.590124-92 або мастило ЛКС-М ТУ 38.1011107-87	Закладанням	При ремонті
Гідроциліндри приводу підйому ковша, установка кабельних підведень	24	УНІОЛ-2М2 ТУ38.590124-92 або мастило ЛКС-М ТУ 38.1011107-87	Вручну	При ремонті

Продовження таблиці 5.14

1	2	3	4	5
Відкрита зубчата передача приводу повороту	4	ОЗП-1 або бітумне мастило	Закладанням або централізовано розпилюванням	При ремонті
Редуктори приводу повороту стенду	2	I-50a або I-40a	Централізовано циркуляційно	6 місяців
Зачеплення скалка-зуб кочення стенду	1	I-50a або I-40a	Заливанням	3 місяці
Візок промковша Редуктори приводів підйому та пересування візку	4	I-50a або I-40a	Заливанням	6 місяців
Вузли підшипників кочення опорних роликів, ходових коліс та балансірних роликів	12	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	1,5 роки
Підшипники ковзання	6	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Вручну	1,5 роки
Механізм хитання кристалізатору Підшипники кочення осей двохплечового важеля та осей тяги і ексцентрикового валу	5	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	1,5 роки
Зубчаті муфти	2	ОЗП-1	Закладанням	1,5 роки
Проміжний вал Шарніри механізму для зміни стаканів та стопорного механізму	7	УНІОЛ-2М2 ТУ38.590124-92 або мастило ЛКС-М ТУ 38.1011107-87	Вручну	1,5 роки
Пристрій для відокремлення, підйому та підведення затравки				
Підшипники кочення коліс візка, кабельного барабана, підшипники кочення блоків та катка механізму відділення затравки, зубчаті пари	16	ОЗП-1	Вручну	1,5 роки
Редуктори приводу переміщення пристрою та центрівки стріли, барабан-редуктор	4	I-50a або I-40a	Заливанням	6 місяців
Роликові секції Підшипники роликів нульової секції	28	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	6 місяців

Продовження таблиці 5.14

1	2	3	4	5
Підшипники роликів всіх секцій, окрім нульової	344	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	6 місяців - 1 рік
Зубчаті муфти	10	ОЗП-1	Закладанням	1,5 роки
Редуктори планетарні	32	І-50а або І-40а	Заливанням	6 місяців
Редуктори розподільні	3	Мастило циліндрове 11 або мастило циліндрове-24	Циркуляційно	6 місяців
Машина газового різання Підшипники важелів та вертлюгів, гвинтові пари переміщення різаків	8	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	
Підшипники кочення вертикальних та горизонтальних катків, направляючих втулок шпинделів, втулок утримувачів свічок і важелів захоп-лень	54	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Вручну	3 місяці
Редуктори приводів пересування машини та підйому різаків	3	І-50а або І-40а	Заливанням	6 місяців
Рольганг-візок Підшипники кочення роликів рольганга	12	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Централізовано або закладанням	6 місяців
Зубчаті муфти та ходові колеса	18	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Закладанням	1,5 роки
Редуктори приводу переміщення візка та роликів	10	І-50а або І-40а	Заливанням	6 місяців
Робочі поверхні блоків та барабану приводу, направляючі каретки пристрою для введення фурми	12	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Вручну	Кожнозмінно
Підшипники повороту стріли та катків каретки, циліндра повороту, блоків канатного приводу та блоків установки конрвантажу	17	УНІЛ-2М2 або ЛКС-М	Вручну	6 місяців
Редуктори приводів	2	І-50а або І-40а	Заливанням	6 місяців

5.4. Змащування в ТЛЦ-1

Таблиця 5.15 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Агрегати	Кількість точок	Період заміни	Тип мастила	Спосіб подачі та тип мастила
1	2	3	4	5
Транспортний рольганг від ПУ №1 до 4-го ряду н/п №2	120	1 раз на місяць	ІП-1	Вручну пластичне
Поворотний рольганг	60	1 раз на місяць	ІП-1	
Муфта №21 головних приводів	4	2 рази на місяць	ІП-1	
Транспортний рольганг перед РПМ-1	25	1 раз на місяць	ІП-1	
Рольганг від 1-го шлепера до 2-го	46	1 раз на місяць	ІП-1	
Рольганг від 2-го шлепера до інспекторського столу	88	1 раз на місяць	ІП-1	
Привід шпинделів дискових ножиць	4	2 рази на місяць	ІП-1	
Муфти приводів дискових та кромко-крошильних ножиць	4	1 раз на місяць	ІП-1	
РПМ 4, РПМ 5	90	1 раз на місяць	ІП-1	
Електромостові крани:				
а) букси ходу	64	2 рази на місяць	ІП-1	
б) букси ходу візка	64	2 рази на місяць	ІП-1	
Редуктора рольганга від ПУ-1 до 1 ряду нагрівальної печі №2	33	1 раз на місяць	І-40	Заливання рідке
Штабстовби	4	1 раз на місяць	І-40	
Редуктора поворотного рольганга до розкантивального	26	1 раз на місяць	І-40	
Натискного пристрою клітей “Дуо” та “Кварто”	4	1 раз на місяць	І-40	
Рольганг перед РПМ-1	25	1 раз на місяць	І-40	
РПМ-1	1	1 раз на місяць	І-40	
Редуктор перевалочного візку “Дуо” та “Кварто”	2	1 раз на місяць	І-40	
Рольганг від 1-го шлепера до 2-го	48	1 раз на місяць	І-40	
Рольганг від нормалізованої печі до РПМ-2	10	1 раз на місяць	І-40	

Продовження таблиці 5.15

Рольганг від 2-го шлепера до інспекторського столу	88	1 раз на місяць	I-40	Заливання рідке
Привід катувателю	4	1 раз на місяць	I-40	
Привід дискових ножиць	4	1 раз на місяць	I-40	
Коливальний стіл	1	2 рази на місяць	I-40	
Редуктор підйому доріжок шлепера	6	1 раз на місяць	I-40	
Стелажі видачі	2	1 раз на місяць	I-40	
РПМ-3 і РПМ-4 (редуктора)	4	1 раз на місяць	I-40	
РПМ-5	1	1 раз на місяць	I-40	
Редуктора електромостових кранів	75	1 раз на місяць	I-40	
Редуктора приводів насосів високого тиску	7	1 раз на місяць	I-40	
Компресора	2	1 раз на місяць	КС-19	

Таблиця 5.16 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Агрегати	Тип мастила	Спосіб подачі та тип мастила	Періодичність, хв.
1	2	3	4
Посад та видача н/п №№1 и2; пічні упори	ІІ-1	Пластичне централізовано	15
Розкатувальний рольганг; ліва сторона клітей "Дуо" та "Кварто"; лівий упорний вузол натискного пристрою кліті "Кварто"; рольганг між клітями; шпинделі головного приводу клітей; рольганг від 1-го ряду н/п до кліті "Дуо"	ІІ-1	Пластичне централізовано	30
Дискові та к/к ножиці; лобові та холодні ножиці; рольганг перед дисковими ножицями; рольганг між лобовими та дисковими ножицями; північна сторона рольгангу кантувальнику; нижні стійки конвеєра; стелажі видачі (рольганг трансмісія)	ІІ-1	Пластичне централізовано	60
2-ой шлепер; конвеєр прибирання обрізків; маніпулятор перед д/н; південна сторона інспекторського столу, рольганг катувателю	ІІ-1	Пластичне централізовано	90

Продовження таблиці 5.16

1	2	3	4
1-й шлепер; роликів піч, РПМ-2; рольганг між р/п та РПМ-2	ІІ-1	Пластичне централізовано	45
Права сторона кліті "Дуо"; натискний пристрій кліті "Дуо"; права та ліва сторона кліті "Кварто" (окрім лівого натискного гвинта); натискне кліті "Кварто"; рольганг за кліттю "Кварто"; РПМ-1	ІІ-1	Пластичне централізовано	45
опорні підшипники № 777/750 клітей "Кварто"	Прокатол	Прокачуванням в ручному режимі	3 раз у зміну

Таблиця 5.17 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Механізми та вузли	Система	Період заміни	Тип мастила	Спосіб подачі мастила
Машзал	Ж-7	1 раз на місяць	ТП-30	Заливанням Рідке
Шестерінчасті кліті робочих клітей	Ж-1	1 раз на місяць	ПС-28	Заливанням Рідке
Пічні штовхачі, редуктора, приводу станинних роликів	Ж-2	1 раз на місяць	І-40	Заливанням Рідке
РПМ-2 та ножиці	Ж-4	1 раз на місяць	І-40	Заливанням Рідке

5.5. Вказівки із застосування змащувальних матеріалів для механічного обладнання ТЛЦ-2

Таблиця 5.18 — Поагрегатний асортимент мастил та змащувачів

Найменування та позначення виробів (механізмів, вузлів)	Способи нанесення мастильних матеріалів	Періодичність подачі мастила, термін зміни	Кількість точок змащування	Найменування змащувальних матеріалів
1	2	3	4	5
Кліть «Кварто» чорнова				
Валки робочі з подушками Кліть "Кварто" чорнова	Пластичне централізовано	Кожну годину	8	Arcanol-LOAD220
Підшипники кочення валків	Пластичне шприцюванням	Кожного місяця	12	Прокатол
Опори підшипникових подушок	Пластична централізована	Кожного місяця		Arcanol-LOAD220
Валки опорні з подушками Кліть кварто чорнова	Пластична централізована	Кожного місяця		Arcanol-LOAD220
Підшипники опорних валків	Пластична шприцюванням	Кожного місяця	4	Прокатол
Опори підшипникові подушок	Пластична шприцюванням	Кожного місяця	4	Прокатол
Вузол станин	Пластичне централізовано	Постійна подача	18	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Направляючі планки на нижніх траверсах	Пластичне централізовано	Постійна подача	8	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Направляючі плити на нижній поперечині станини та направляючі планки на поперечині (сторона перевалки)	Пластичне централізовано	Постійна подача	8	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Направляючі планки для подушок опорних валків та балки урівноваження опорних валків	Пластичне централізовано	Постійна подача	16	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Направляючі планки для подушок нижнього робочого валка	Пластичне централізовано	Постійна подача	4	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Плоскість корпусів гідроциліндрів підйому комплекту нижніх валків	Пластичне централізовано	Постійна подача	4	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Блок гідроциліндрів Клямки нижнього робочого валка	Шприцюванням	Не рідше за 1 раз на тиждень	2	Прокатол ТУ у 23.2-30802090-004-2002
Механізм установки верхніх валків з урівноваженням Муфти зубчаті	Рідке заливанням	Перша заміна через 100-150 г. роботи, далі кожні 2000-2500 годин	2	I-50a ГОСТ 20799-88
Опора підп'ятнику Підшипники: 509209 M20 FAG	Рідке заливанням	Кожні 12 місяців	2	Shell Omala 680
Різьблення натискних гайок	Пластичне централізовано	Один цикл за кожні 20 хв. роботи кліті	4	Прокатол
Редуктор правий Редуктор лівий Черв'ячні передачі	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	2	IC-28 ГОСТ 12627-77
Шліцьові передачі	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	2	IC-28 ГОСТ 12627-77
Ведучий пристрій	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи		IC-28 ГОСТ 12627-77
Підшипники: 10079/900 ГПЗ; 1027336M; 3636M	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	10	IC-28 ГОСТ 12627-77
Балка урівноваження Направляюча планок балок урівноваження робочого валка, клямки верхнього робочого валка	Пластичне централізовано	Один цикл за кожні 20 хв. роботи кліті	20	Прокатол
Механізм установки верхніх валків з урівноваженням	Пластичне шприцюванням	При необхідності, але не рідше, ніж 1 раз на тиждень	9	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Осі та деталі механізму урівноваження верхнього опорного та робочого валка Гідроциліндр урівноваження Плунжери циліндрів урівноваження валків	Пластичне шприцюванням	Не рідше, ніж 1 раз на три місяці	3	Прокатол
Механізм зміни валків. Кліть "Кварто" чорнова				
Направляючі ковзання піддону та візку зрушення	Пластичне централізовано	Перед кожним циклом заміни валків	20	Прокатол
Рухомі шарніри підшипників катків та крюків	Пластичне шприцюванням	Перша заміна через 300 годин роботи, далі кожні 3 місяці	16	Прокатол
Пристрій шпінель				
Шарніри шпинделів з боку приводу Опорні підшипники шпинделів	Рідке циркуляційно	10-15л/хв.	6	I-50а ГОСТ 20799-88
Стілець шпиндельний	Пластичне централізовано	Кожні 20-30 хв.	20	Прокатол
Підвіска	Пластичне шприцюванням	1 раз на 6 місяців	4	Літол-24 Гост21150-87
Маніпуляторні лінійки за чорною кліттю "Кварто"				
Муфти зубчаті	Рідке заливанням			I-50а ГОСТ 20799-88
Підшипники кочення шестерінчастих коробок	Пластична централізована	1 раз на добу. Первинна заправка-13 кг	48	Прокатол
Рейкове зачеплення	Пластичне централізовано	1 раз на добу	14	Прокатол
Опора направляюча	Пластичне централізовано	1 раз на добу Первинна заправка 0,8 кг	16	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Змащування демпферу	Пластичне централізовано	1 раз на добу Первинна запра- вка 0,5 кг	1	Прокатол
Підшипники шестерінчастих коробок	Пластичне закладанням	Первинна запра- вка 10,2 кг	6	Літол-24 ГОСТ 23510-79
Ролики станинні. Кліть "Кварто" чорнова				
Підшипники станинних роликів	Система мастила "мастило повітря"	Через 8 хв.	12	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Муфти зубчаті	Рідке заливанням	Перша заміна через 100-150 годин роботи, далі кожні 2000- 2500 годин	2	І-50 ГОСТ 20799-88
Осі опорних рам блоків	Пластичне шприцюванням	При перевалці опорних валків	4	Прокатол
Осі важелів осьового зрушення шпинделів	Пластичне закладанням	При зміні блоків станинних роли- ків	12	Прокатол
Редуктор				
Зубчаті передачі	Рідке централізовано	Постійно при роботі механізму	6	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Підшипник 3540І ГОСТ 5721-75	Рідке централізовано	Постійно при роботі механізму	20	Підшипник 3540І ГОСТ 5721-75
Шпиндель				
Шліцьові з'єднання шпинделів Муфти зубчаті	Пластичне закладанням	1 раз на 3 місяці	6	Прокатол
Муфти зубчаті	Пластичне шприцюванням	1 раз на квартал	6	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Рольганг робочий за чорною кліттю "Кварто"				
Підшипники кочення роликів рольганга 3630	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Підшипники кочення роликів рольгангу 31132	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Вал проміжний	Пластичне закладанням	Через 6 місяців	12	Літол-24 Гост21150-87
Рольганг робочий перед чорною кліттю				
Підшипники кочення роликів рольганга 3630	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Підшипники кочення роликів рольгангу 31132	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Вал проміжний	Рідке закладанням	Через 6 місяців	12	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Холодильник байпасу				
Силовий редуктор ЦЗ-250-40. Зачеплення - рідке картерне з циркуляційним обміном. Підшипники кочення - розбризкуванням з картеру	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76
Роздавальний редуктор 4РЦ-360 передавальних пристроїв №1 та №4. Зачеплення - рідке картерне з циркуляційним обміном. Підшипники кочення - розбризкуванням з картеру	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76
Роздавальний редуктор 4РЦ-360 передавальних пристроїв №2 та №3. Зачеплення - рідке картерне з циркуляційним обміном. Підшипники кочення - розбризкуванням з картеру	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76
Роздавальний редуктор 6РЦ-300 холодильників. Зачеплення - рідке картерне з циркуляційним обміном. Підшипники кочення - розбризкуванням з картеру	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Зубчата муфта з'єднання електродвигуна з силовим редуктором	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76
Зубчата муфта з'єднання силового та роздавального редукторів	Рідке заливанням			МС-20 ГОСТ 21743-76
Рольганг обвідний				
Підшипники роликів	Мастило "мастило повітря"	Через 8 хв.	48	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Редуктор планетарний ПЗ 2-97				
Змащення зачеплення	Рідке зануренням			
Підшипники	Рідке розбризкуванням	15		Мастило МС-20 ГОСТ
Муфти зубчаті	Рідке заливанням	21		21743-76
Упор стаціонарний				
Вузол тертя направляючої втулки	Пластичне шприцюванням	1 раз на тиждень	2	Літол-24 Гост21150-87
Проміжний, розкатний та робочий рольганги перед чистою кліттю				
Рольганг проміжний				
Підшипники опор роликів	Мастило "мастило повітря"	Через 8 хв.	13	Мастило ПС-28 ГОСТ 12672-77
Підшипники опор ролику (сторона приводу)	Пластичне централізовано		15	Прокатол
Редуктор	Рідке заливанням	1 раз на 6 місяців	1	Мастило І-50а ГОСТ 20799-88
Муфта зубчата	Рідке заливанням	1 раз на 6 місяців	14	ЦИТІМ-208 ГОСТ 16422-79
Муфта зубчата	Рідке заливанням		3	Мастило І-50а ГОСТ 20799-88 з присадкою ДФ-11 (3-5%)

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Рольганг робочий перед кліттю "Кварто" чистовою				
Підшипники опор роликів	Система "мастило повітря"	Через 8 хв.	4	Мастило ПС-28 ГОСТ 12672-77
Підшипники опор роликів (сторона приводу)	Пластичне централізовано		18	Прокатол
Муфта зубчата	Пластичне закладанням	1 раз на 6 місяців	9	ЦИТИМ-208 ГОСТ 16422-79
Муфта зубчата	Пластичне закладанням	1 раз на 6 місяців	2	Мастило І-50а ГОСТ 20799-88 з присадкою ДФ-11 (3-5%)
Рольганг грохоту				
Підшипники опор роликів	Мастило "мастило повітря"	Через 8 хв.	13	Мастило ПС-28 ГОСТ 12672-77
Підшипники опор роликів	Пластичне централізовано		11	Прокатол
Муфта зубчата	Пластичне закладне	1 раз на 6 місяців	11	ЦИТИМ-208 ГОСТ 16422-79
Кліть "Кварто" чистова				
Вузол станин				
Направляючі планки на траверзах нижніх	Пластичне централізовано	Два цикли перед зміною валків	18	Прокатол
Направляючі плити на нижній поперечині станини та направляючі планки на кронштейнах під піддон	Пластичне централізовано	Два цикли перед зміною валків	24	Прокатол
Поверхня корпусів гідроциліндрів підйому комплекту нижніх валків	Пластичне централізовано	Два цикли перед зміною валків	4	
Направляючі планки для подушок нижніх робочого та опорного валків	Пластичне централізовано	Два цикли перед зміною валків	12	
Направляючі планки для подушок верхніх опорного та робочого валків	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	12	

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Балки урівноваження верхнього опорного валка	Пластичне централізовано	Не рідше за 1 раз на тиждень	2	
Клямки робочих валків	Пластичне шприцюванням	При необхідності, але не рідше за 1 раз на місяць	4	Клямки робочих валків
Валки робочі з подушками				
Підшипники робочих валків для сприйняття радіальних навантажень: 802202M. H122aa FAG	Пластичне централізовано	Кожну годину	8	Areanol LOAD 220
Підшипники робочих валків для сприйняття осьових навантажень (сторона перевалки): 292/530E. MB FAG	Пластичне централізовано	Кожну годину	18	Areanol LOAD 220
Підшипники катків нижнього робочого валка: 97520 ГОСТ 6364-78	Пластичне шприцюванням	Кожного місяця	2	Прокатол
Валки опорні з подушками				
Кліть кварто чистова				
Підшипники опорних валків: 517369A 809208 FAG	Пластичне централізовано	Кожного місяця	16	Areanol LOAD 220
Механізм установки верхніх валків з урівноваженням Муфти зубчаті	Рідке заливанням	Перша заміна через 100-150 годин роботи, далі кожні 2000-2500 годин	2	I-50a ГОСТ 20799-88
Опора підп'ятнику Підшипники: 509209. M20 FAG	Рідке заливанням	Кожні 12 місяців	2	Shell Omala 680
Шліцьові передачі	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	2	IC-28 ГОСТ 12627-77
Ведучій пристрій Підшипники: 10079/900ГПЗ; 1027336M; 3636M	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	12	IC-28 ГОСТ 12627-77

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Різблення гайок натискних	Пластичне централізовано	Один цикл за кожних 20 хв. роботи кліті	4	Прокатол
Направляючий дріт верхніх перед і за кліттю				
Механізм установки верхніх валків з урівноваженням	Пластичне централізовано	Один цикл за кожні 20 хв. роботи кліті	8	Прокатол
Осі механізму урівноваження верхнього опорного та гідроциліндрів переміщення провідок верхніх	Пластичне шприцюванням	При необхіднос- ті, але не рідше ніж 1 раз на місяць	11	Прокатол
Плунжер гідроциліндру урівноваження верхнього опорного валка	Пластичне шприцюванням	Не рідше, ніж 1 раз на три місяці	1	Прокатол
Ролики станинні. Кліть "Кварто" чистова				
Підшипники станинних роликів	Мастило "мастило повітря"	Через 8 хв.	12	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Редуктор Зубчаті передачі	Рідке циркуляційно	Постійна подача при роботі меха- нізму	6	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Підшипники 3540Н ГОСТ 5721-75	Рідке циркуляційно	Постійна подача при роботі меха- нізму	20	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Шліцьові з'єднання шпинделів	Пластичне закладанням	1 раз на 3 місяці	12	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Редуктор-двигун Муфти зубчаті	Рідке заливанням	Перша заміна через 100-150 годин роботи, далі кожні 2000- 2500 годин	2	І-50а ГОСТ 20799-88

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Шпindelь – редуктор. Шпindelь - ролик				
Муфта зубчата	Пластичне закладанням	При зміні блоків станинних роликів	12	Прокатол
Осей опорних рам блоків	Пластичне шприцюванням	При перевалці опорних валків	4	Прокатол
Осей важелів осьового зрушення шпindelів	Пластичне закладанням	При зміні блоків станинних роликів	12	Прокатол
Механізм зміни валків. Кліть "Кварто" чистова				
Направляючі ковзання піддону та візку зрушення	Пластичне централізовано	Перед кожним циклом заміни валків	30	Прокатол
Рухомі шарніри підшипників катків та крюків	Пластичне шприцюванням	Перша заміна через 300 годин роботи, далі кожні 3 місяці	16	Прокатол
Пристрій шпindelний. Кліть кварто чорнова				
Шарніри шпindelів з боку приводу Опорні підшипники шпindelів	Рідке циркуляційно	10-15 л/хв.	6	I-50A ГОСТ 2079-88
Стілець шпindelь	Пластичне централізовано	Кожні 20-30 хв.	20	Прокатол
Підвіска	Пластичне шприцюванням	1 раз на 6 місяців	4	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Рольганг грохогу № 2 за чистовою кліттю				
Ролик у зборі Підшипник: 3630H	Централізоване "мастило-повітря"	2-180 хв.	28	ПС-28 ГОСТ 12672-77

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Корпус муфти	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	14	ЦИАТИМ 208 ГОСТ 16422-79
Вузол опорного ролику Підшипник: 97515А	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	2	Прокатол
Ролик Підшипник 3630Н	Централізовано "мастило-повітря"	2-180 хв.	20	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Муфта з провалом	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	ЦИАТИМ 208 ГОСТ 16422-79
Рольганг ультразвукового контролю				
Ролик Підшипники 3630Н	Централізоване "мастило-повітря"	2-180 хв.	80	ПС-28 ГОСТ 12672-77
Секція рольгангу (після ЛПМ). Підшипники ролику	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	2	Прокатол
Редуктор приводу роликів за ЛПМ	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Рольганг грохоту № 1				
Ролики Підшипники кочення	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв.	22	Прокатол
Муфти приводу роликів	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	11	ЦИАТИМ 208 ГОСТ 16422-79
Ролик Підшипники кочення	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	17	Прокатол
Редуктор приводу роликів	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	17	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Кантувальник листів				
Опори нових передавальних валів	Пластичне централізовано		8	Прокатол
Опори існуючих передавальних валів	Пластичне централізовано		20	Прокатол
Опори існуючих шатунів	Пластичне централізовано		4	Прокатол
Підшипники існуючого силового редуктору	Пластичне закладанням		8	Прокатол
Зачеплення існуючого силового редуктору	Заливне зануренням			Прокатол
Зачеплення існуючого кінематичного редуктору	Заливне зануренням			Мастило МС-20 ГОСТ 21743
Підшипники існуючого кінематичного редуктора	Пластичне закладанням		4	Прокатол
Нові зубчаті муфти	Заливанням			Мастило МС-20 ГОСТ 21743
Пристрій передавальний				
Пристрій передавальний Установка барабанів Підшипники	Пластичне шприцюванням	1 раз на 2 тижні	4	ЛКС-М ТУ 38401124-85
Вал колінчастий Підшипники	Пластичне шприцюванням	2 рази на тиж- день	4	ЛКС-М ТУ 38401124-85
Блок натяжний Підшипники	Пластичне шприцюванням	1 раз на місяць	24	ЛКС-М ТУ 38401124-85
Шатун Підшипники	Пластичне шприцюванням	2 рази на тиж- день	1	ЛКС-М ТУ 38401124-85

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Установка ролика	Пластичне шприцюванням	2 рази на тиж-день	1	Прокатол
Підшипники	Пластичне шприцюванням	1 раз на 2 тижні	8	ЛКС-М ТУ 38401124-85
Пристрій передавальний Муфта 6,3	Рідке заливанням	1 раз на півроку	3	ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта 25	Рідке заливанням	1 раз на півроку	4	ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта 10	Рідке заливанням	1 раз на півроку	2	ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Ножиці кромкокрошильні лівого потоку				
Механізм ріжучий лівий. Механізм ріжучий правий				
Зачеплення, підшипники	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	10	Масило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор ЦЗ-630 Редуктор ЦЗ-630	Рідке циркуляційно		14	Масило МС-20 ГОСТ 21743-76
Зачеплення, підшипники	Рідке заливанням		2	Масило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта комбінована	Рідке заливанням		2	
Каретка Опорна плоскість	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Направляючі лінійки за дисковими ножицями лівого потоку				
Підшипники кочення роликів рольгангу	Пластичне централізовано	Постійно	3	Прокатол
Підшипники опорних роликів рухомої лінійки	Пластичне централізовано	1 раз на три місяці	10	Прокатол
Підшипники ковзання опори та провущина гідроциліндра	Пластичне шприцюванням	1 раз на місяць	2	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Підшипники кочення вертикальних роликів	Пластичне шприцюванням	1 раз на місяць	4	Прокатол
Редуктора приводу обертання роликів рольгангу	Рідке заливанням	Визначає замовник	3	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Ножиці кромкорошильні правого потоку				
Ножиці кромкорошильні правого потоку Механізм ріжучий лівий Механізм ріжучий правий				
Зачеплення, підшипники	Рідке циркуляційно	Постійна подача в процесі роботи	10	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор ЦЗ-630 Редуктор ЦЗ-630 Зачеплення, підшипники	Рідке циркуляційно		14	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта комбінована	Рідке заливанням		2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Каретка Опорна плоскість	Пластичне централізовано		12	Прокатол
Направляючі лінійки дискових ножиць правого потоку				
Підшипники кочення роликів рольгангу	Пластичне централізовано	Постійно	3	Прокатол
Підшипники опорних роликів рухомої лінійки	Пластичне централізовано	1 раз на три місяці	10	Прокатол
Підшипники ковзання опори та провущина гідроциліндру	Пластичне шприцюванням	1 раз на місяць	2	Прокатол
Підшипники кочення вертикальних роликів	Пластичне шприцюванням	1 раз на місяць	4	Прокатол
ЛПМ правого потоку				
Підшипники кочення робочих валків та направляючі Підшипник 2097930 ГОСТ 6364-78	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 4 години	22	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Підшипники кочення опорних роликів Підшипник 24028 Сс/w33 SKF	Пластичне закладанням	При ревізії та ремонті	44	LGHB(SKF) або Mobillex 47
Привід ЛПМ правого потоку				
Муфти зубчаті приводу шестерінчастої кліті	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 4 місяці	2	I-50а ГОСТ 20799-88 з присадкою ДФ-11 (3-5%)
Кліть шестерінчаста	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяці	1	I460пв, ПС-28 ГОСТ 174794-87
Підшипники кочення опор валів-шестерней	Пластичне закладанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	22	Прокатол
Пристрій завантажувальний № 1				
Муфти механізму підйому (муфта 16)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	18	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти механізму переміщення (муфта 6,3)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	13	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти приводу механізму підйому (муфта 25)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	4	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта швидкохідного валу приводу механізму підйому (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта швидкохідного валу приводу механізму переміщення муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Привід механізму підйому Редуктор ЦЗ-355	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Привід переміщення. Редуктор Ц2-315-25.	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців		Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Вузол приводу Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Візок Ролівізка Підшипники кочення 109 ГОСТ 8338-75	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	10 0	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вал ексцентрикний	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	10	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Підшипники кочення 1000928 ГОСТ 8338-75	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	20	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Ексцентрик, підшипники кочення SKF 61848	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	25	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Пристрій натяжіння Підшипники кочення 212 ГОСТ 8338-75	Пластичне шприцюванням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	20	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вузол зірочок. Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне шприцюванням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	2	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Зірочка приводна Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи	20	Прокатол
Секція № 1 стелажу-холодильника № 1				
Механізм підйому				
Підшипники ковзання опор	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи	40	Прокатол
Підшипники кочення ексцентрикних валів	Пластичне закла- данням	Не менше 1 разу на 6 місяців	40	Прокатол
Привід підйому балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Масило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор Ц2-450-25	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	4	Масило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор конічний	Пластичне закладанням	1 раз на 6 місяців	4	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Підшипники кочення редуктору конічного	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	8	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Механізм переміщення				
Підшипники ковзання опор механізму переміщення та опор проміжного валу	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	8	Прокатол
Підшипники кочення роликів важелів	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	5	Прокатол
Втулки стяжок	Пластичне шприцюванням	1 раз на 2 місяці	15	Прокатол
Привід переміщення балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор ЦЗ-630	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта зубчата приводу переміщення балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	30	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфти механізму підйому, переміщення та проміжного валу	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	2	Прокатол
Пристрій розвантажувальний № 1				
Муфти механізму підйому (муфта 16)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	18	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти механізму переміщення (муфта 6,3)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	13	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти приводу механізму підйому (муфта 25)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	4	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта швидкохідного валу приводу механізму підйому (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта швидкохідного валу приводу механізму переміщення (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Привід механізму підйому. Редуктор ЦЗ-355	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Привід переміщення Редуктор Ц2-315-25	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Вузол приводу Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців		Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Зірочка приводна Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне шприцюванням	Не рідше на 1 раз на 6 місяців	2	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Механізм підйому Підшипники ковзання опор ексцентрикових валів	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	20	Прокатол
Пристрій завантажувальний № 2				
Муфти механізму підйому (муфта 16)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	10	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти механізму переміщення (муфта 6,3)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	7	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти приводу механізму підйому (муфта 25)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	4	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта швидкохідного валу приводу механізму підйому (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта швидкохідного валу приводу механізму переміщення (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Привід механізму підйому Редуктор ЦЗ-355	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Привід переміщення Редуктор Ц2-315-25	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Вузол приводу. Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Вузол приводу. Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Візок Роли візка Підшипники кочення 109 ГОСТ 8338-75	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	60	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вал ексцентриковий Підшипники кочення 1000928 ГОСТ 8338-75	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	6	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Ексцентрик Підшипники кочення SKF 61848	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	12	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Пристрій натяжний Підшипники кочення 212 ГОСТ 8338-75	Пластичне закладанням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	16	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вузол зірочок Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне шприцюванням	Не рідше за 1 раз на 6 місяців	12	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Секція № 2 стелажу-холодильника № 1				
Механізм підйому				
Підшипники ковзання опор	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи	24	Прокатол
Підшипники кочення ексцентрикових валів	Пластичне закладанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	24	Прокатол
Привід підйому балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор Ц2-450-25	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	4	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор конічний	Пластична закладанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	4	УНІОЛ-2 ГОСТ 23510-79

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Підшипники кочення редуктора конічного	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	8	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Механізм переміщення				
Підшипники ковзання опор механізму переміщення та опор проміжного валу	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	6	Прокатол
Підшипники кочення роликів важелів	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	3	Прокатол
Втулки стягувань	Пластичне шприцюванням	1 раз на 2 місяці	9	Прокатол
Привід переміщення балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Редуктор ЦЗ-630	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	2	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Муфта зубчата приводу переміщення балок	Рідке заливанням	Не менше 1 разу на 6 місяців	20	Суміш: УНІОЛ-2 ГОСТ 23510 79+20% ПС-28 ГОСТ 12672-77
Муфти механізму підйому, переміщення та проміжного валу	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	2	Прокатол
Пристрій розвантажувальний № 2				
Муфти механізму підйому (муфта 16)	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	10	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти механізму підйому (муфта 16)	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	10	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти механізму переміщення (муфта 6,3)	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	7	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфти приводу механізму підйому (муфта 25).	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	4	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Муфта швидкохідного валу приводу механізму підйому (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Муфта швидкохідного валу приводу механізму переміщення (муфта 1,6)	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило ТСП-10 ГОСТ 23652-79
Привід механізму підйому Редуктор ЦЗ-355	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Привід переміщення Редуктор Ц2-315-25	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Вузол приводу Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Вузол приводу Редуктор конічний	Рідке заливанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	1	Мастило МС-20 ГОСТ 21743-76
Візок Роли візку Підшипники кочення 109 ГОСТ 8338-75	Пластичне закладанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	64	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вал ексцентрик Підшипники кочення 1000928 ГОСТ 8338-75	Пластичне закладанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	6	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Ексцентрик Підшипники кочення SKF 61848	Пластичне шприцюванням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	24	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Пристрій натяжний Підшипники кочення 212 ГОСТ 8338-75	Пластичне закладанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	16	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Вузол зірочок Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне шприцюванням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	12	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Зірочка приводна Підшипники кочення 1217 ГОСТ 28428-90	Пластичне закладанням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	2	Літол-24 ГОСТ 21150-87
Механізм підйому Підшипники ковзання опор ексцентрикових валів	Пластичне централізовано	Один цикл кожні 20 хв. роботи кліті	12	Прокатол

Продовження таблиці 5.18

1	2	3	4	5
Стенд збірки-розбирання опорних та робочих валків				
Опори гідроциліндрів підйому люльки та висунення штирів, сережки та цапфи гідроциліндрів				
Вузол каретки Сторона приводу	Пластичне закладанням	При ревізії та ре- монті	12	Прокатол
Направляючі планки каретки	Вручну кистю	Не рідше 1 разу на 4 місяці	4	
Каретна сторона приводу	Пластичне шприцюванням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	32	
Направляючі планки люльки	Пластичне шприцюванням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	4	
Направляючі втулки штирів	Пластичне шприцюванням	Не рідше 1 разу на 6 місяців	10	Прокатол

Питання до самоконтролю

1. Охарактеризуйте, яке механічне обладнання застосовується у агломераційному цеху та вкажіть які мастила використовуються для його змащування.

2. Вкажіть, яке обладнання застосовується у доменному цеху та вкажіть які мастила використовуються для його змащування.

3. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується на конвертерній ділянці у киснево-конверторному цеху та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

4. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується для безперервного розливання сталі та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

5. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується для ділянки ківш-піч та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

6. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується для підйомно-транспортного обладнання та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

7. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується у якості агрегатів підйомно-транспортного обладнання та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

8. Вкажіть, які особливості змащення пристрою для передачі слябів.

9. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується у товстолістовому цеху №1 та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

10. Вкажіть, яке механічне обладнання застосовується у товстолістовому цеху №2 та прокоментуйте які мастила використовуються для його змащування.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 — Характеристика мінеральних мастил

Марка мінерального мастила	ГОСТ або ТУ	В'язкість				Коксованість, % (не більш)	Зольність, % (не більше)	Кислотне число (не більш)	Температура спалаху °С (не більш)	Температура застигання °С (не більш)	Сфера застосування
		Кінематична при $V \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при		Умовна, градусів ВУ, при							
		50 °С	100 °С	50 °С	100 °С						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П8П	ТУ 38 101248-78	44-46	8-12	-	-	-	-	0,3	175	-25	Для важко навантажених зубчатих передач прокатних станів
ПС-8	ГОСТ 12672-77	-	29-30	-	-	1,3	-	0,02	240	-10	Для прокатного устаткування
П-28 ФНПЗ	ТУ 38 101352-78	-	26-30	-	-	0,8	-	0,1	275	-10	Для прокатного устаткування
Індустріальне											
12	ГОСТ 20799-75	10-14	-	1,86-2,26	-	-	-	0,14	165	-30	Для змащування вузлів тертя загального призначення
20	ГОСТ 20799-75	17-23	-	2,6-3,31	-	0,3	-	0,14	170	-20	Те ж саме
30	ГОСТ 20799-75	27-33	-	3,81-4,59	-	0,3	-	0,2	180	-15	Те ж саме
І40А	ГОСТ 20799-75	33-45	-	-	-	0,15	0,005	0,05	200	-15	Для важко-навантажених підшипникових вузлів і зубчатих передач, що працюють в умовах високого контактного тиску
І50А		47-55	-	-	-	0,2	0,005	0,5	200	-20	

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Циліндрове											
11	ОСТ 380185-75	74,3	9-13	-	1,76-2,15	0,8	0,03	0,3	215	+5	Для середньонавантажених підшипникових вузлів та зубчатих передач
24		280	20-28	-	2,95-3,95	2,5	0,05	-	240	0	
38		580	32-44	-	4,5-6,0	3,0	-	-	300	+17	
52		638	44-59	-	8,0-4,0	3,3	-	-	310	-5	
Трансмійсне (нігрол) літне	ТУ 38 101529-75	-	27-34	-	4,0-4,5	-	-	-	180	-5	Для ручного змащування поверхонь тертя (вкладишів, шпинделів сухарів та тому подібне)
Напівгудрон	ОСТ 38 0184-75	18-25	-	2,7-3,5	-	-	-	-	140	-	Замінник нігролу
Мастило для гіпоїдних передач	ГОСТ 4003-53	-	20,5-32,4	-	3,0-4,5	-	-	-	135	-20	-
П-28	ГОСТ 6480-78	245	56-30	-	3,68-4,2	1,0	-	0,1	285	-10	Для підшипників рідинного тертя прокатного устаткування
Авіаційне МС14	ГОСТ 21743-76	-	14	-	2,26	0,45	0,003	0,25	220	-30	
МС20		157,9	20,5	-	2,95	0,03	0,003	0,03	270	-18	
Турбінне											
22	ГОСТ 32-74	20-23	-	2,95-3,31	-	-	-	0,2	180	-15	-
30		28-32	-	3,95-4,45	-	-	0,005	0,02	180	-10	-
Компресійне											
12	ГОСТ 15/861-73	-	11-14	-	1,96-2,26	-	-	-	216	-	Для компресорів низького і середнього тиску
19		-	17,21	-	2,6-3,07	-	-	-	242	-	Для компресорів високого тиску
Веретенне АУ	ТУ 38-1-303-69	12-14	-	2,05-2,26	-	-	-	0,07	163	-45	Для гідравлічних і циркуляційних систем
Авотракторне АКп-10	ГОСТ 1862-72	-	10±0,5	1,89	-	0,4	-	0,15	200	-25	Бломінг, крупно-, середньо- і дрібносортні стани
АК-18		-	15	-	2,37	0,4	-	0,2	220	-5	
Осьове З	ГОСТ 610-72	Понад 22	-	3,0-3,5	-	-	-	-	130	-40	Для осей візків, ковшів та іншого
Осьове Л		42-60	-	5,0-7,0	-	-	-	-	135	-15	

Таблиця А.2 — Пластичні мастила, мастильні покриття та їх властивості

Найменування	ГОСТ або ТУ	В'язкість динамічна	Температура каплепадіння	Число пенетрації при 25 °С	Температурна межа працездатності, °С	Призначення
1	2	3	4	5	6	7
Солідол синтетичний: прес-солідол З	ГОСТ 4366-76	250-600 (-15)	58-95	330-360	-30 ÷ +50	Закладне для вузлів тертя загального застосування, що працюють при температурі до 70 °С
Солідол З		50-100 (0)				
		30-90 (+20)				
Солідол З	300-1000 (-15)	85-105	270-330	-20 ÷ +65		
	100-200 (0)					
	80-150 (+20)					
Універсальний середньооплавкий						Закладне для різних вузлів тертя загального призначення
УС-1	ГОСТ 1033-79	150-350 (-15)	75	330-360	-20 ÷ +50	
		70-90 (0)				
		30-40 (+20)				
УС-2		300-600 (-15)	75-87	230-290	-25 ÷ +65	
		100-200 (0)				
		40-180 (+20)				
Графітне УСсА	ГОСТ 3333-80	1400-2000 (-15)	77-90	250-270	До +70	Для важкоавантажених тихохідних механізмів
		150-400 (0)				
		60-100 (+20)				

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7
Жирове 1-13	ОСТ 38.01145-80	600-100 (-15)	130-150	250-290	-20 ÷ +110	Закладне для підшипників кочення та вузлів тертя; які працюють при температурах, що виключають застосування солідолів
		150-400 (0)				
		60-100 (+20)				
Індустріальне ІП1 - Л	ГОСТ 23510-79	250 (0)	85	270-300	-10 ÷ +65	Для підшипників прокатних станів, обладнаних станціями централізованого змащування (літнє, зимове)
80-90 (+20)						
Індустріальне ІП1 - З		150 (0)	80	310 - 350	-15 ÷ +60	
50 - 70 (+20)						
Металургійне 137	ГОСТ 23510-79	80 - 250 (0)	145	335 - 360	-15 ÷ +110	Для підшипників та вузлів тертя, що працюють при підвищених температурах у централізованих системах змащування
		25 - 70 (+20)				
Уніол - 1	ТУ УССР-38 2-01-150-78	450-1000(-15)	230-260	280-320	-30÷+150	Термостійке мастило загального призначення при температурах до 150 °С з можливим перегрівом до 200 °С
		50-150 (0)				
		40-80 (+20)				
Уніол - 2	ТУ УССР-38 2-01-219-75	До 110 (0)	Понад 200	340 - 390	-30÷+150	Для вузлів тертя, що працюють при високих температура і змащуються централізовано
		55 (+20)				

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7
Консталін УТ-1	ГОСТ 1957-73	800-1500(-15)	130 - 150	225-275	-20÷+120	Закладні для підшипників кочення, що працюють при температурі до 120 °С
		250-500 (0)				
		100-200 (+20)				
Консталін УТ-2		800-160 (-15)	Понад 150	175-225	-20÷+120	
		250-500 (0)				
		100-200 (+20)				
Літол - 24	ГОСТ 21150-75	300-600 (-20)	185-205	220-250	-40÷+130	Закладне багатоцільове мастило для важковантажених вузлів тертя, від'ємних температурах, що працюють в широкому діапазоні, в умовах дії води
		220-280 (0)				
		800-120 (+20)				
ЦИАТИМ-201	ГОСТ 6267-74	200-350 (-30)	175-190	290-320	-60÷+90	Для ненавантажених вузлів тертя, що працюють при низьких температурах
		80-170 (0)				
		45-120 (+20)				
ЦИАТИМ-202	ГОСТ 11110-74	800-1300 (-30)	175-190	285-315	-50÷+120	Для високошвидкісних приладових механізмів
		150-220 (0)				
		50-100 (+20)				

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7
ЦИАТІМ-203	ГОСТ 8773-73	400-700 (-30)	165-190	250-300	-50÷+90	Для середньонавантажених зубчатих та черв'ячних передачах, опор ковзання і підшипників кочення
		100-300 (0)				
		70-150 (+20)				
ЦИАТІМ-205	ГОСТ 8553-74	2000-6000 (-15)	70-77	125-160	-20÷+50	Для герметизації та захисту від корозії чорних і кольорових металів
		1000-2500 (0)				
		100-300 (+20)				
ЦИАТІМ-221	ГОСТ 9433-80	450-1000 (-15)	200-220	280-320	-60÷+150	Для змащування партертя гума - метал
		50-150 (0)				
		40-80 (+20)				
ОЗП-1	ТУ УРСР-38-1-01117-76	-	30-55	280-320	-	Закладне для зубчатих передач та відкритих зубчатих передач
ВНІІНП-242	ГОСТ 20421-75	600-1200 (-15)	170-205	225	-30÷+100	Закладне для високошвидкісних підшипників відповідальних механізмів
		200-400 (0)				
		140-240(+20)				
ВНІІНП -207	ГОСТ 19774-74	270 (-15)	Більше 250	245	-40÷+180	Закладне для високошвидкісних підшипників, що працюють при температурах 150-180 °С
		180-200 (0)				
		80-100(+20)				

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7
ВНІІНП -219	ТУ 38-101471-74	250 (-15)	Більше 250	Більше 360	-40÷+180	Закладне для високошвидкісних підшипників, що працюють при температурах 150-180 °С, в умовах підвищених навантажень
		180-200 (0)				
		80-100(+20)				
ВНІІНП-225 (паста)	ГОСТ 19782-74	2150 (-15)	-	420	До 350	Для важкоавантажених вузлів тертя при температурах від -40 до +300 °С
		120 (0)				
		20(+20)				
ВНІІНП -232 (паста)	ГОСТ 14068-79	200 (-15)	-	235	До 100	Термостійка паста для тихохідних вузлів тертя
		300 (0)				
		100(+20)				
Свінцоль - 01	ТУ 38-101577-76	230-400 (-30)	175	290-320	-60÷+90	Для важкоавантажених вузлів тертя при роботі в умовах низьких температур
		100 (0)				
		70(+20)				
Свінцоль - 02	ТУ 38-101578-76	230-400 (-30)	150, не нижче	430	-40÷+90	
		100 (0)				
		40(+20)				
ЖРО	ТУ 32-ЦТ-520-77	480-630 (-15)	180-190	190-260	-40÷+120	Для вузлів тертя з підшипниками кочення спецрухомого складу
		370-430 (0)				
		200-300(+20)				

ДОДАТОК Б

Додаток Б.1 — Мастила редукторні

Найменування продукту	Відповідність міжнародним класифікаціям			В'язкість кінематична при 40 °С, мм ² /с	Індекс в'язкості, не менше	Кислотне число, мКОН на 1 г мастила, не менше	Температура, °С		Трибологічні характеристики при температурі (20±5)°С	
	ISO VG	DIN 51517.3	ГОСТ				Спалахи у відкритому тиглі, не нижче	Застигання, не вище	Індекс задиру (Із), Н, не менше	Діаметр плями зносу, мм, не більш
АЗМОЛ*:										
I-T-Д-32	32	CLP	I-T-Д-32	28,8-35,2	90	1,0	180	-18	392	0,45
I-T-Д-46	46	CLP	I-T-Д-46	41,4-50,6	90	1,0	190	-18	392	0,45
I-T-Д-68	68	CLP	I-T-Д-68	61,2-74,8	90	1,0	200	-18	392	0,45
I-T-Д-100	100	CLP	I-T-Д-100	90,0-110,0	90	1,0	205	-18	441	0,45
I-T-Д-150	150	CLP	I-T-Д-150	135,0-165,0	90	1,0	210	-18	441	0,45
I-T-Д-220	220	CLP	I-T-Д-220	198,0-242,0	90	1,0	215	-18	490	0,45
I-T-Д-320	320	CLP	I-T-Д-320	288,0-352,0	85	2,0	220	-12	539	0,45
I-T-Д-460	460	CLP	I-T-Д-460	414,0-506,0	85	2,0	220	-12	539	0,45

* Серія мастил АЗМОЛ I-T-Д призначена для змащування зубчастих передач та інших елементів промислового обладнання: важконавантажених вузлів тертя автоматичних пресів гарячого штампування, вузлів тертя та підшипників кочення обладнання і іншої техніки.

Додаток Б.2 — Мاستила для направляючих

Найменування продукту	Відповідність міжнародним класифікаціям			В'язкість кінематична при 40 °С, мм ² /с	Індекс в'язкості, не менше	Кислотне число, мгКОН на 1 г. мاستила, не менше	Температура, °С		Трибологічні характеристики при температурі (20±5)°С		
	ISO VG	DIN 51517.3	ГОСТ				Спалахи у відкритому тиглі, не нижче	Застигання, не вище	індекс задиру (Із), Н, не менше	Навантаження зварювання, не менше	Навантаження критичне, не менше
АЗМОЛ:											
I-H-E-68	68	HG	I-H-E-68	50-70	0,15-0,25	2,0	190	-20	333	2200	780
I-H-E-100	100	HG	I-H-E-100	100 -110	0,15-0,25	2.0	190	-20	355	2200	872
I-H-E-220	220	HG	I-H-E-220	175 -200	0,15-0,25	2,0	200	-15	372	2460	872

АЗМОЛ I-H-E-68 - для змащування легко- та середньонавантажених горизонтальних направляючих ковзання верстатного устаткування.

АЗМОЛ I-H-E-100 - для змащування середньо- та важконавантажених горизонтальних направляючих, а також вертикальних направляючих ковзання верстатного устаткування; для вертикальних та горизонтальних направляючих при спільній системі змащування.

АЗМОЛ I-H-E-220 - для змащування вертикальних направляючих, а також горизонтальних направляючих з вертикальними гранями великої площі; для зубчатих та черв'ячних передач, кулачків, храпових механізмів.

Додаток Б.3 — Мاستила консерваційні

Найменування продукту	В'язкість кінематична при 100°C	Масова, частка вільного лу-гу в перерахунку на NaOH, %, не більш	Корозія на метали	Захисні властивості	Температура, °C		Зміст води, не більше	Механічні домішки, %, не більш
					Сплахи у відкритому. тиглі, не нижче	Застигання, не вище		
ЖКС-40	15,0 -21,0	0,05	-	Витримує	-	-20	Відсутність	0,07
АЗМОЛ ЖКС-50	37-47	-	Витримує	Витримує	200	-16	-	-
АЗМОЛ АКС	15,5	-	-	Витримує	180	-20	Відсутність	0,07

Мастило консерваційне ЖКС-40 — для довготривалого захисту від атмосферної корозії виробів з чорних та кольорових металів і сплавів, а також механізмів, що зберігаються під укриттям.

АЗМОЛ ЖКС-50 — для захисту від корозії металоконструкцій газгольдерів, зокрема водневих, а також виробів з чорних та кольорових металів при їх експлуатації, зберіганні і транспортуванні в умовах підвищеної вологості. Для довготривалої консервації великогабаритних виробів та труб за тяжких умов експлуатації (гази, пари кислот та лугів).

Композиція консерваційна АЗМОЛ АКС — для довготривалого захисту від атмосферної корозії виробів з чорних та кольорових металів, механізмів, що зберігаються під укриттям; для консервації двигунів внутрішнього згорання без їх розбирання.

Випробування: Новокраматорський машинобудівний завод, ВО "Південний машинобудівний завод ім. А.М. Макарова".

Додаток Б.4 — Захист від корозії

Найменування продукту	Захисні властивості: S корозійної поразки	Корозія на метали	В'язкість кінематична при 100°С, мм ² /с			Зміст води %, не більш	Механічні примішки %, не більш	Температура застигання, не вище, °С
			При + 100°С не менше	При + 50°С не менше	при -50°С, не менше			
Рушничне В	-	Витримує	9,0	60,0	-	Відсутність	0,05	-
Рушничне РЖ	0	Витримує	-	6,0	1500	Відсутність	0,05	-60

Рушничне В — для короткочасного захисту металевих поверхонь від корозії та, як робоче мастило для ненавантажених вузлів у всі сезони року (окрім зимового). Працездатне в діапазоні температур не нижче плюс 5°С.

Рушничне РЖ — для очищення поверхонь від нагару, працездатно при температурах до мінус 50°С.

Додаток Б.5 — Мастила спеціального призначення

Найменування продукту	Відповідність міжнародним класифікаціям	В'язкість кінематична, мм ² /с		Колір на колориметрі ЦНТ, од. ЦНТ, не більш	Кислотне число, міліграм КОН на 1 г мастила, не більш	Температура °С		Вміст води	Щільність, кг/м ³ , не більш	
		при +50°С	при +100°С			Спалахи у закритому тиглі, не нижче	Застигання, не вище		При +20°С	При +15°С
АЗМОЛ ВМ-4	ISO VG	48-57	8-10	7,0	0,2	205	-15	Відсутнє	908	911,4

Мастило вакуумне АЗМОЛ ВМ-4 використовується як робоча рідина для механічних вакуумних насосів з мастильним ущільненням.

Додаток Б.6 — Мастило промивне

Найменування продукту	Активні елементи, % мас, не більш:		В'язкість к нематична, при +50°C, мм ² /с	Температура, °C		Зміст води	Механічні домішки %, не більш	Зольність, %, не більш	Трибологічні характеристики при температурі (20±5) °C - діаметр плями зносу (Ді)
	Ca	Zn		Спаляхи у відкритому тиглі, не нижче	Застигання, не вище				
АЗМОЛ МП	0,2	0,1	9-12	140	-40	Сліди	0,015	1,2	0,4

Мастило промивне АЗМОЛ МП призначене для промивання систем змащування двигунів автомобілів без їх розбирання при зміні моторного мастила.

Додаток Б.7 — Мастило роздільник

Найменування продукту	В'язкість кінематична, мм ² /с		Колір на колориметрі ЦНТ, од. ЦНТ, не більш	Число обмілення КОН на 1 г. мастила	Температура °С		Зміст води	Механічні домішки, %, не більш	Коксованість, %, не більш	Щільність при +20 °С, кг/м ³ , не більше	Кислотне число, міліграм КОН на 1 грам мастила, не більш
	При +40°С	При +100 °С, не менше			Спалахи у відкритому тиглі, не нижче	Застигання, не вище					
АЗМОЛ Термоформ	40-60	7,5	5,0	55-65	230	-12	Сліди	0,015	0,15	900	0,3

АЗМОЛ Термоформ застосовується як мастило-роздільник для МБЛЗ (машини безперервного лиття заготовок) для змащування стінок кристалізатора безперервного лиття.

Додаток Б.8 — Пластичні мастила. Мастила загального призначення для звичайних та підвищених температур

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, °С, не нижче	Температура застосування, °С, не нижче		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності при 50 °С, Па, н/м	Колоїдна стабільність %, відл. мастила, н/б	В'язкість ефективна (сер. град. швидкості деформації 10 с ⁻¹) Па с, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max				
Солідол жировий	K2c-25 K3c-25	2-3	Ca	78	-30 (-50)	+65	230-290	196	-	250 (0°C)
АЗМОЛ Солідол ЖСХ	K2c-25 K3c-25	2-3	Ca	78	-30 (-50)	+65	230-290	196	-	-
АЗМОЛ	K3h-20 K4H-20	3-4	Na-	120	-20	+ 110	180-250	150 (80°C)	20	500 (0°C)
АЗМОЛ Графітна Ж	OGF2G-20	2-3	Ca	76	-20	+70	>250	100	13	250 (0°C)
Консталін-1	K2h-20 K3h-20	2-3	Na	130	-20	+ 110	225-275	-	-	-
Консталін-2	K3h-20 K4H-20	3-4	Na	150	-20	+ 110	175-225	-	-	-

Солідол жировий АЗМОЛ. Солідол ЖСХ — для змащування грубих вузлів тертя кочення та ковзання машин і механізмів транспортних засобів, сільськогосподарської техніки, ручного інструменту, гвинтових та ланцюгових передач, тихохідних шестерних редукторів і тому подібне.

АЗМОЛ 1-13 — для змащування різноманітних підшипників кочення, рідше — ковзання, підшипників електродвигунів (при температурах до 80-90 °С), маточин коліс автомобілів застарілих моделей. Сумісний з літєвими мастилами, що полегшує переведення механізмів на нові мастила.

АЗМОЛ Графітна Ж — для змащування вузлів тертя ковзання грубих важконавантажених тихохідних механізмів, для яких збільшення опору під дією мастила не має значення (у ресорах, домкратах, торсійних підвісках гусеничних машин, у відкритих шестерня, різьбових з'єднаннях, опорах бурових доліт, ходових гвинтах).

Консталін — для змащування вузлів тертя вентиляторів ливарних машин, доменних та цементних печей, підшипників кочення.

Додаток Б.9 — Антифрикційні багатоцільові мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, °С, не нижче	Температура застосування, °С		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності, при 80° С Па, Н/м	Колоїдна стабільність, % від мастила, Н/м	В'язкість ефективна, (сер. град, швидкості деформації 10 с ⁻¹) Па с, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max				
Літол-24	K3K-40	3	Li	185	-40	+ 120 (+130)	220-250	200	12	280 (0°С)
Літол-24РК	K3K-40	3	Li	180	-40	+ 120 (+130)	220-250	150	12	280 (0°С)
АЗМОЛ Фіол-1	K1K-40	1	Li	185	-40	+ 120	310-340	100	25	200 (0°С)
АЗМОЛ Фіол-2	K2K-40	2	Li	188	-40	+ 120	265-295	100-130	16	150-250 (0°С)
Таврол-2		2-3	Li	175	-40	+ 120	230-280	450 (20°С)	15	280 (0°С)
ЛКМтранс-2		2	K-Li	210	-40	+ 150 (+170)	250-290	150	10	280 (0°С)
ВНІІ НП - 242	KFG-40	-	Li	-	-40	+ 120	-	100	10	500 (0°С)

Літол-24, Літол-24 РК – антифрикційні багатоцільові водостійкі мастила для змащування механізмів тракторів, гусеничних машин, екскаваторів, бульдозерів, судових механізмів, електромашин, гірничої та шляхобудівельної техніки. Застосовується у всіх видах вузлах тертя, підшипниках кочення та ковзання, підшипниках з шайбами ущільнювачів, як незмінне мастило, шарнірах, зубчатих та інших передачах, для змащування направляючих. Доцільне застосування, як єдиного автомобільного мастила.

АЗМОЛ Фіол-1 – для змащування вузлів тертя автомобілів ВАЗ: гнучких валів та тросів управління у оболонках, направляючих сидінь, вузлів, що змащуються через прес-мастильнічки та з централізованою системою подачі мастила. Застосовується для змащування мало-потужних редукторів, легконавантажених малогабаритних підшипників кочення.

АЗМОЛ Фіол-2 – для змащування підшипників кочення та ковзання, зубчатих передач індустриальних машин та механізмів, передач верстатів, конвеєрів і інших аналогічних пристроїв, що працюють при малих та середніх навантаженнях.

Таврол-2 – для змащування кулькових та роликових підшипників кочення промислового обладнання і транспортних засобів, що працюють в широкому інтервалі навантажень та з швидкісним фактором не більше 6,6 м/с при контактних навантаженнях до 2,5 ГПа.

ЛКМтранс-2 – для змащування вузлів тертя промислового обладнання та транспортних засобів.

ВНІІ НП-242 – для змащування підшипників кочення (для судових електричних машин горизонтального виконання) при вологості навколишнього середовища до 98 %. Містить дисульфід молібдену.

Додаток Б.10 — Літєві комплексні мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, °С, не нижче	Температура застосування, °С		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності, Па, н/м	Колоїдна стабільність, % від мастила, Н/м	В'язкість ефективна, (сер. град. швидкості деформації 10 с ⁻¹) Па с, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max				
LIKA®1 (LIKA® EP 1)	K1N-40 (KP1N-40)	1	K-Li	215 (220)	-40	+150 (+170)	295-325	80	20	5 (50°C)
LIKA®2 (LIKA® EP 2)	K2N-40 (Kp2N-40)	2	K-Li	230	-40	+150 (+170)	265-295	150	12	6 (50°C)
LIKA®3 (LIKA® EP 3)	K3N-40 (KP3N-40)	3	K-Li	230	-40	+150 (+170)	220-250	200	10	8 (50°C)

Серія мастил LIKA® — літєві комплексні мастила для змащування вузлів тертя перспективних транспортних засобів та промислового обладнання, що працюють при середніх та високих навантаженнях.

LIKA® EP додатково містить протизадні (EP) присадки.

Додаток Б.11 — Індустріальні мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, °С, не нижче	Температура застосування, °С		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності, при 50°С, Па, Н/м	Колоїдна стабільність, відносно мастила, н/б	В'язкість еф (сер. град. швидкості деформації с) Па с, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max				
АЗМОЛ ІІ-1Л	K1c-0 K2c-0	1-2	Ca	85	0	+70	280-310	-	-	250 (0°С)
АЗМОЛ ІІ-13	K1d-10	3-4	Ca	80	-10	+70	310-360	-	-	150 (0°С)
Уніол 2М/1	KP1R-30 KP2R-30	2-3	к-Са	240	-30	+160	230-300	250-600	9	160 (0°С)
Уніол 2М/2	KP1R-30 KP0R-30	1-0	к-Са	230	-30	+160	325-370	150-400	12	110 (0°С)
АЗМОЛ ЛС-ІІІ	KP1R-30	1	Li	185	-40	+130	310-340	100 (20°С)	25	100 (20°С)
АЗМОЛ ЛКС-мет. м. 1	KPF2P-30 KPF1P-30	1-2 1-2	к-Li к-Li	230	-30 -30	+150 (+180)	250-320	250 (20°С)	12 12	2500 (20°С)
АЗМОЛ ЛКС-мет. м. 2	KPF2P-30 KPF1P-30					+150 (+170)		150 (20°С)		2500 (20°С)
Траверсол		00	Li	145	-20	+100	400-440	-	25	100 (0°С)
Сулена	KP2R-20 KP3R-20	2-3	к-Са	230	-20	+150	220-295	600 (20°С)	6	Не норм. опр. обр.
ALUMINA®	KP3R-30	3	к-AL	220	-30	+160	220-260	250	8	Не норм. опр. обр.

АЗМОЛ ІІ-1 (л; з) – для змащування підшипників прокатних станів та інших вузлів тертя металургійного обладнання при централізованій подачі. АЗМОЛ ІІ-1Л – літнє мастило, а АЗМОЛ ІІ-13 – зимове мастило. Уніол 2М/1 – для змащування механізмів, що працюють при високих питомих навантаженнях: вузлів тертя індустриального обладнання, тунельних печей, гарячих конвексрів, гірничодобувного обладнання, автотракторної, сільськогосподарської техніки, міського електротранспорту, керамічного виробництва. Застосовується для металургійного обладнання. Уніол 2М/2 – для металургійного обладнання з системами централізованої подачі мастила. АЗМОЛ ЛС-ІІІ – для централізованих систем змащування вузлів тертя, що працюють при середніх та високих навантаженнях (у важконавантажених вузлах ковальсько-пресового, литейного та іншого промислового обладнання). АЗМОЛ ЛКС – металургійне мастило 1 та мастило 2 – для змащування вузлів тертя металургійного обладнання (підшипників кочення). Траверсол – для змащування важконавантажених вузлів тертя дробарок залізняка та іншої техніки. Сулена – для змащування високонавантажених та високотемпературних вузлів тертя металургійного обладнання з централізованою системою подачі мастила. ALUMINA® – для змащування вузлів тертя машин та механізмів, що працюють при підвищених навантаженнях в умовах високої вологості, контакту з морською водою та агресивними середовищами, а також при високих температурах.

Додаток Б.12 — Мастила консерваційні

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, не нижче	Температура застосування °С		Пенетрація, 0,1 мм	Корозія на металі	Захисні властивості	Температура сповзання, не нижче, °С	Схильність до сповзання
	DIN 51502	NLGI			min	max					
Гарматне	M5C-50 M6C-50	5-6	T*	60	-50	+50	90-150 (без пересм.)	Вид. (мідь)	Вид.(сталь)	50	-
АЗМОЛ ЗЕС	OG1G-30 OG2G-30	1-2	M**, T	110	-30	+ 110	270-340	Вид.	Вид.	-	Вид.

Гарматне мастило (ПВК) – для захисту металевих виробів від корозії, запобігає появі іржі на виробих з чорних та кольорових металів, для консервації металевих виробів та механізмів.

АЗМОЛ ЗЕС – для захисту від корозії грозозахисних тросів та арматури високовольтних ліній електропередач, а також машин, механізмів і інших металевих виробів з чорних та кольорових металів в умовах їх експлуатації, транспортування та зберігання на відкритих майданчиках, в умовах морського туману і контакту з морською та прісною водою, а також при прямій дії сонячних променів.

Додаток Б.13 — Низькотемпературні мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадання, °С	Температура застосування, °С		Пенетрація 0,1 мм	Межа міцності, при °С	В'язкість ефективна (сер. град. швидкості деформації 10 с ⁻¹), Па с н/б	В'язкість ефективна (сер. град. швидкості деформації с ⁻¹) Па с, н/б	Колоїдна стабільність %, вид. мастила, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max					
ЦИАТИМ-203	KP2E-50	2	Li	160	-50	+90	300-350	250	0,1	1000	10
										(-30°C)	
Зімол-1	KHCF3N-60	3	Li	190	-60	+150	220-265	200	0,2	1800	25
								(80°C)		(-50°C)	
Зімол-2	KHCF3N-50	3	Li	190	-50	+130	220-265	200	0,2	2000	25
								(80°C)		(-50°C)	
ГОІ-54П	KЗС-40	3	T	61	-40	+50	200-245	150	-	-	6
								(40°C)			

ЦИАТИМ-203 – для змащування зубчатих, черв'ячних передач редукторів, опор ковзання та підшипників кочення, різних силових приводів, гвинтових пар, навантажених редукторів, вузлів тертя автомобілів, механізмів, що експлуатуються на відкритих майданчиках при високих питомих навантаженнях.

Зімол-1 та 2 – для змащування вузлів тертя будь-яких видів транспортних засобів та інженерної техніки, що експлуатується в районах з особливо холодним кліматом.

ГОІ-54П – пластичне мастило для змащування та консервації приладів та малонавантажених вузлів тертя механізмів, зокрема механізмів артилерійських орудій.

Додаток Б.14 — Термостійкі мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадання, °С, не нижче	Температура застосування		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності, при 50°С, Па, н/м	Випаровуваність %, не більш	В'язкість ефект (сер. град, швидкості деформації с ⁻¹) Па с, н/б	Колоїдна стабільність %, вид. мастила, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max					
ЦИАТИМ-221	KS1N-60 KS2N-60	1-2	к-Са	200	-60	+150	280-360	120	2 (150°С)	800 (-50°С)	7
АЗМОЛ Графітол	KF2P-15	2	Си*	250	-15	+160	265-295	-	Не норм. опр. об.	-	8
Силікол	KP3P-40	3	Си	250	-40	+160	220-250	300	2 (150°С)	5500 (0°С)	9
АЗМОЛ БНЗ-4	K2P-40	2	Си	230	-40	+160	265-295	300	-	5 (50°С)	12
АЗМОЛ ВНІІ НП-231		-	СЖ**	-	-60	+250	Не норм.	150	5 (200°С)	400 (-50°С)	7,5

ЦИАТИМ-221 – мастило на синтетичній основі для змащування підшипників кочення електромашин, систем управління та приладів з частотою обертання до 10000 хв⁻¹, агрегатних підшипників літальних апаратів, вузлів тертя і зв'язаних поверхонь "метал – метал" та "метал–гума", що працюють у вакуумі, при залишковому тиску 666,5 Па.

АЗМОЛ Графітол – для змащування високотемпературних вузлів тертя (підшипників кочення та ковзання, зв'язаних поверхонь) промислового обладнання. Містить графіт.

Силікол – для змащування малонавантажених підшипників кочення гарячих вентиляторів печей цементациї та інших індустриальних механізмів, а також при зборці вакуумних підсилювачів гальм легкових автомобілів сімейства ВАЗ.

АЗМОЛ БНЗ-4 – для змащування вузлів тертя, що контактують з парами води та агресивних речовин: вузлів тертя сушильно-обробних машин трикотажних виробництв, в т.ч. вертикальних та похилих вузлів тертя сушильно-ширильних стабілізаційних машин, сушильних та барабаних машин, тканинодрукувальних машин, каландрів, підшипників транспортерів сушильних камер на машинобудівних заводах.

АЗМОЛ ВНІІ НП-231 – для змащування закритих черв'ячно-гвинтових механізмів, тихохідних підшипників кочення та ковзання, різьбових з'єднань.

Додаток Б.15 — Мастила із вмістом дисульфїду молібдену

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепадіння, не нижче, °С	Температура застосування, °С		Пенетрація, 0,1 мм	Межа міцності, при 500 °С, Па, Н/м	Випаровуваність, %, не більш	В'язкість ефект (сер. град, швидкості деформації, с ⁻¹) Па с, н/б	Колоїдна стабільність, %, вид. мастила, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max					
АЗМОЛ Аерол-1	KF0P-15	0	Сі	-	-15	+ 160	340-400	588	2450	1568	-
АЗМОЛ Аерол	KF2P-0	2	Сі	250	0	+ 160	265-295	588	2450	1568	8
АЗМОЛ Бентол	KF2T	2	Бн*	230	-	+ 220	265-295	-	-	-	12

АЗМОЛ Аерол-1 – для змащування шарнірів універсальних шпинделів товстостілових цехів та підшипників кочення промислового обладнання при централізованій подачі мастила. Містить дисульфід молібдену.

АЗМОЛ Аерол – для змащування підшипників кочення промислового обладнання (підшипників роликкоопор тягових ланцюгів, конвекторів та транспортерів сушильних камер, вузлів тертя роздавальних печей чавунного лиття та ін.), що працюють при підвищених навантаженнях. Містить дисульфід молібдену.

АЗМОЛ Бентол – для змащування важконавантажених вузлів тертя промислового обладнання, що працює при підвищених температурах.

Додаток Б.16 — Мастила з підвищеним терміном служби

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура застосування °C		Пенетрація, 0,1мм	Корозія на метали	Випаровуваність, %, не більш	Колоїдна стабільність, %, вид. мастила, н/б
	DIN 51502	NLGI		min	max				
АЗМОЛ: Термол-1	KFP1U-40 KFP2U-40	1-2	H*	-40	+400	265-320	Вид. (сталь)	2 (150 °C)	18
Термол-2	KFP1U-40 KFP2U-40	1-2	H	-40	+300	265-320	Вид. (сталь)	2(150 °C)	18

АЗМОЛ Термол – мастила для широкого діапазону температур з підвищеним терміном служби. Застосовуються для змащування підшипників кочення та інших деталей, схильних до дії високих температур, що встановлені в обладнанні (циркуляційні вентилятори на газових печах типу БН, механізми транспортерів та тунелів сушильних печей).

АЗМОЛ Термол-1 – мастило на синтетичній основі, містить графіт. АЗМОЛ Термол-2 - на мінеральній основі без наповнювача. Мастила не токсичні.

Додаток Б.17 — Редукторні мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура застосування, °C		Пенетрація, 0,1 мм	Корозія на метали	Випаровуваність, %, не більше	Межа міцності, 10 с ¹ , Па, Н/м	В'язкість, Па с н/б.
	DIN 51502	NLGI		min	max					
ЦИАТИМ -208	GP 1H-30	-	Ca	-30	+ 100	300-360 (-15°C)	Вид. (сталь)	15 (125°C)	150 (80°C)	1800 (динам. (-30 °C))
АЗМОЛ СТП-1	GP 2F-5	-	Орг.	-5	+50	>25* (0°C)	Вид. (сталь)	-	-	1-5** (75 °C)
АЗМОЛ СТП-2	GP 2F-25	-	Орг.	-25	+50	50-70* (0°C)	Вид. (сталь)	-	-	5-10** (25 °C)
АЗМОЛ СТП-3	GP 1F-50	-	Орг.	-50	+40	80-100* (0°C)	Вид. (сталь)	-	-	5-10** (25 °C)
ОС-Л		-	Орг.			-	Вид.	-	-	7-12** (100°C)
ОС-3		-	Орг.			-	Вид.	-	-	3-7** (100°C)

ЦИАТИМ-208 — для змащування важкоавантажених редукторів, черв'ячних та зубчатих передач гусеничної техніки.

АЗМОЛ СТП — для змащування зубчатих передач тягових редукторів локомотивів.

Мастило редукторне ОС — для змащування важкоавантажених зубчатих передач редукторів тягових двигунів локомотивів. "Л" — літнє мастило, "З" — зимове мастило.

Додаток Б.18 — Редукторні мастила

Найменування продукту	Міжнародні класифікації		Загусник	Температура каплепа- діння, °С, не нижче	Температура застосування, °С		Пенетрація, 0,1 мм	Випаровуваність при 100°С, %, не більше	В'язкість ефект. (сер. град, швидкості дефор- мації 10 с ⁻¹) Па с, н/б	Колоїдна стабільність, % від. мастила, н/б
	DIN 51502	NLGI			min	max				
АЗМОЛ:										
Трансол-100	GHCF00G-40	00	Li	150	-40	+130	400-430	1,5	1200 (-30°С)	35
Трансол-200	GP00E-40	00	Li	150	-40	+70	385-430	0,8	1400 (-30°С)	30
ОЗП-1	OGP1E-5 OGP2E-5	1-2	T	33-55	-5	+70	280-320	-	-	-

АЗМОЛ Трансол-100 — для змащування черв'ячних редукторів та мотор-редукторів, що працюють з максимальними питомими навантаженнями в зачепленні до 400 МПа. Забезпечує повний ресурс роботи без заміни та поповнення (не менше 10 000 годин при сталій температурі мастила в редукторі не більш 110°С).

АЗМОЛ Трансол-200 — для змащування циліндричних та планетарних редукторів і мотор-редукторів, що працюють з максимальними питомими навантаженнями у зачепленні до 2000 МПа. Забезпечує повний ресурс роботи без заміни та поповнення (не менше 10 000 годин при сталій температурі мастила у редукторі не більш 70°С).

АЗМОЛ ОЗП-1 — для змащування відкритих зубчатих передач потужних приводів печей, що обертаються, ковальсько-пресового обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бонер К. Дж. Производство и применение консистентных смазок / К. Дж. Бонер ; пер. с англ. под. ред. Сеницына В. В. — М. : Гостоптехиздат, 1958. — 704 с.
2. Сеницын В. В. Подбор и применение пластичных смазок / В. В. Сеницын. — 2-е изд. перераб. и доп. — М. : Химия, 1969. — 375с.
3. Резников В. Д. Классификация моторных масел / В. Д. Резников. — Гл. 15 в кн. Российская автотранспортная энциклопедия. Т. 2. — М. : 1998.
4. Технические паспорта агрегатов металлургического оборудования.
5. Плахтин В. Д. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин : учебн. для вузов / В. Д. Плахтин. — М. : Металлургия, 1983, — 415 с.
6. Касаткин Н. Л. Монтаж ремонт и смазка металлургического оборудования / Н. Л. Касаткин. — М. : Металлургия, 1961. — 337 с.
7. Методичні вказівки до виконання практичного завдання з курсу „Монтаж, ремонт та змащення металургійного обладнання” (для студ. спец. 6.090218 „Металургійне обладнання”). / Укл. : В. С. Мумрієнко, Д. О. Вишневський. — Алчевськ : ДонДТУ, 2006. — 16 с.
8. Караулов А. К. Автомобильные топлива. Бензины и дизели. Ассортимент и применение : Справочник / А. К. Караулов, Н. Н. Худой. — К. : Журнал «Радуга», 1999. — 214 с.
9. Краткий справочник продукции ОАО «Азовские смазки и масла» // <http://www.azmol.com>.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Д. О. Вишневський,
Е. П. Левченко

**ОСНОВНІ ТИПИ МАСТИЛ І РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЗІ ЗМАЩУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ
(на прикладі ПАТ „Алчевський металургійний комбінат”)**

Навчальний посібник

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка Н. Б. Трофімова
Дизайн обкладинки А. О. Дудка

Підп. до друку 20.01.2014. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офс.
Друк RISO. Ум. друк. арк. 8,3. Зам. № 255. Наклад 50 пр.
Видавництво не несе відповідальність за зміст матеріалу, наданого автором до друку.

Видавець та виготівник:
Донбаський державний технічний університет
пр. Леніна, 16, м. Алчевськ, Луганська обл., 94204.
Web-site: <http://www.dmmi.edu.ua>, E-mail: info@dmmi.edu.ua
(Видавництво «ЛАДО», каб. 2113, т./факс: (06442) 2–58–59
Web-site: <http://www.testlado.com.ua>)
Свідоцтво Держкомтелерадіо серія ДК № 2010 від 12.11.2004