**ТЕМА 2.13 ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН**

Механізація праці в будівництві відіграє першочергову роль у виконанні планів розвитку, підвищенні темпів зростання виробництва, продуктивності, поліпшенні умов праці і зниженні вартості будівельних робіт. Безупинно зростаючий парк і номенклатура будівельних машин вимагають серйозної уваги до організації експлуатації, правильного та найефективнішого використання величезного парку будівельної техніки.

Відповідно до цього експлуатація машин охоплює широке коло питань вибору і комплектації машин для комплексної механізації технологічного процесу, одержання від кожної машини найбільшої продуктивності, забезпечення економічної ефективності і мінімальної вартості робіт, з одного боку, і забезпечення постійної працездатності, безпеки та довговічності роботи машини, з іншого. Першу групу питань прийнято називати *виробничою,* а другу – *технічною* *експлуатацією*.

**2.13.1. Виробнича експлуатація**

Більшість питань виробничої експлуатації висвітлювалися в попередніх частинах у матеріалі про окремі машини та повинні розглядатися під час вивчення технології, організації і економіки будівельного виробництва. Структура будівельних підрозділів, концентрація будівельної техніки та підпорядкованість організацій, що володіють цією технікою, у різних відомствах різна, не є строго встановленою і далеко не завжди оптимальною. Пересувні механізовані колони (ПМК), управління механізації (зокрема спеціалізовані), трести механізації та різні будівельні управління виконують будівельні роботи самостійно і на умовах субпідрядних організацій. Ці взаємини обумовлюються договорами, в основі яких лежить вартість робіт. Вартість складається з низки витрат, які умовно підрозділяються на постійні, одноразові та експлуатаційні.

*Постійні витрати* Рпвключають відрахування на погашеннявартості машини, капітальний ремонт і утримання бази механізації, гаражів, доріг і шляхів, що перебувають у межах будівельного майданчика. Перші дві групи витрат звуться амортизаційні. Постійні витрати підраховуються на річний період.

*Одноразові витрати* Ровраховують витрати на підготовкумашини до роботи в конкретних умовах на робочому місці, включаючи доставку машини на робоче місце і назад на базу та улаштування тимчасових споруджень (фундаменти, навіси, естакади),

1. також на її монтаж, демонтаж і пробний пуск, включаючи витрати з перестановки машини усередині будівельного майданчика. Одноразові витрати визначають за час роботи машини на майданчику.

*Експлуатаційні витрати* Репідраховуються на одну годинузмінного робочого часу або зміну. Вони включають заробітну плату робітників, керуючих машиною, вартість палива, енергії, води, мастильних та обтиральних матеріалів, витрати на заміну зношеного інструмента і виконання ремонтів (крім капітальних) .

Постійні, одноразові та експлуатаційні витрати, підраховані для однієї години або робочої зміни, звуться вартістю машино-години або машино-зміни.

**2.13.2. Технічна експлуатація**

Високопродуктивна робота будь-якої машини можлива тільки в тому випадку, якщо машина перебуває в справному технічному стані. Утримання машини в справному технічному стані і постійній готовності до роботи головне завдання технічної експлуатації машин.

За основу технічної експлуатації покладена система планово-попереджувального ремонту (ППР). Сутність її полягає в періодичних планових оглядах машин, обов’язковому проведенні технічного обслуговування після наробітку певного числа годин і виконання ремонту в необхідний термін.

У процесі роботи машин під впливом різних причин окремі деталі змінюють свою форму і розміри, слабшають кріплення, зношуються сполучення рухливих деталей, з’являються корозія та інші дефекти, які порушують нормальну роботу машини, знижують її працездатність, приводять до зниження якості роботи і підвищення енергоємності процесу та є причинами поломок.

Ці дефекти можуть носити випадковий характер, але найчастіше вони закономірні і залежать в основному від відпрацьованого машиною часу та умов її експлуатації.

Якщо розглянути роботу двох рухомо з’єднаних деталей, наприклад, циліндричної цапфи в підшипнику ковзання, не важко переконатися в тому, що характер тертя не тільки залежить від якості та чистоти тертьових поверхонь, якості та інтенсивності змащення, але значною мірою змінюється під час зміни режиму роботи з’єднання. Так, нерухомий вал під дією сил ваги видавлює змащення і своєю цапфою опирається безпосередньо на підшипник. Тому на початку обертання поверхня цапфи треться безпосередньо об поверхню підшипника, зношуючись по окружності та викликаючи місцеве зношування підшипника.

Інакша справа коли вал досягає нормальних обертів. Заповнений змащенням зазор (проміжок) між цапфою та підшипником є як би клином, що змушує вал піднятися над підшипником. Поверхні виявляються розділеними шаром змащення, і за достатньої кількості і якості змащення тертя може перетворитися в рідинне. Зі збільшенням навантажень і зменшенням в’язкості масла (під час розрідження внаслідок підвищення температури) зазор зменшиться. Таким чином, характер тертя значно змінюється під час зміни режиму роботи з’єднання, а зношування деталей неминуче за будь-якої конструкції цього з’єднання. Аналогічно працюють й інші рухомі з’єднання деталей будь-якої машини.

Під час зношування рухомих деталей зазор між ними збільшується; у з’єднанні виникають динамічні навантаження, погіршуються умови змащення, відкривається доступ до тертьових поверхонь абразивному середовищу (пил, пісок). Все це інтенсифікує зношування та скорочує термін служби деталей.

Отже, за будь-яких конструктивних рішень і у різних умовах експлуатації зношування деталей рухомих з’єднань пропорційне часу їх роботи, інтенсивність же зношування залежить від низки причин. Це якість матеріалів деталей, що з’єднують, чистота обробки поверхонь, якість і своєчасність змащення, ступінь навантаженості з’єднання і, нарешті, умови, у яких доводиться працювати з’єднанню.

Частина зазначених причин є конструктивними, що залежать від заводу-виробника машини. Інші визначаються умовами експлуатації і, у першу чергу, кваліфікацією моториста, що управляє машиною.

***Рис. 2.13.1. Графік зношування деталей рухомого з’єднання:***

*tпр – час припрацювання деталі; tн.и – час роботи деталі в умовах нормального (природного) зношування*

У загальному вигляді залежність зношування деталей рухомого з’єднання від часу його роботи можна представити кривою, що зображена на графіку (рис. 2.13.1). Як видно з рисунка, крива зношування має три характерних ділянки.

Перша ділянка від початку координат до точки *а* *–* *ділянка* *припрацювання деталей у знову зібраному з’єднанні*.Інтенсивністьзношування на цій ділянці визначається наявністю на поверхнях деталей слідів механічної обробки, що згладжуються в результаті стирання поверхонь. Приробіток найскладніших і найвідповідаль-ніших з’єднань, зазвичай, виконується до передачі машин в експлуатацію заводом-виробником на спеціальних обкатних стендах і триває в перший період роботи машини, у так званий період її обкатування, коли машина експлуатується за полегшеного режиму навантаження та особливо ретельного контролю її стану і обслуговування.

Друга ділянка кривої від точки *а* до *б* характеризується майже прямою пропорційністю зношування до часу роботи з’єднання. Це ділянка так званого *нормального або природного зношування*.

Нарешті, третьою ділянкою кривої є ділянка після точки *б*, що називається *аварійним зношуванням.* Робота з’єднання після досягнення зношування, що відповідає точці *б*, призводить до порушення характеру з’єднання, а потім до поломки тієї або іншої деталі.

Через це робота з’єднання допустима тільки протягом часу *tн.и*, після закінчення якого необхідний ремонт або регулювання сполучення для відновлення нормального зазору в ньому.

Кожна машина складається з великої кількості рухомо з’єднаних деталей, довговічність яких різна. У результаті цього до моменту повного зношування однієї пари деталей з’єднання інші зношуються частково і їхнє регулювання або заміна ще не потрібна. Тому відновлення тих або інших з’єднань у результаті *поточного* *ремонту* не відновлює первісні якості всієї машини,тому через якийсьпроміжок часу вона вимагає ремонтних робіт, пов’язаних з відновленням інших з’єднань.

Проведення технічних обслуговувань і поточних ремонтів не виключає того, що з часом продуктивність машини поступово знижується внаслідок зношування довговічних деталей, а обсяг ремонтних робіт, необхідних для відновлення первісних якостей машини, усе збільшується. Коли зношування стає значним, а надійність і продуктивність машини недостатніми, вона підлягає загальному ремонту, що називається *капітальним,* або, якщо вона до цього часу зношується і морально, її заміняють новою.

Термін служби машини до капітального ремонту (або між двома черговими капітальними ремонтами) називають *міжремонтним* *циклом.* Міжремонтний цикл залежно від складності машини можемати різну структуру (різна кількість і чергування ремонтів та технічних обслуговувань).

Капітальний ремонт вимагає повного розбирання машини на деталі, ретельної перевірки всіх деталей і ремонту (або заміни новими) більшості з них. Звичайно, це пов’язано із значними затратами праці та засобів і можливе тільки на спеціалізованих ремонтних підприємствах.

Комплекс заходів з технічного догляду та ремонту машин об’єднаний у так звану *систему планово-попереджувального ремонту* *будівельних машин (ППР).*

Система ППР передбачає проведення щозмінних технічних обслуговувань (ЩО), періодичних технічних обслуговувань (ТО), сезонних обслуговувань (СО), поточних (П) і капітальних (К) ремонтів.

У щозмінне технічне обслуговування (ЩО) входять заправлення, змащення та контрольний огляд машини, що виконується до початку, під час і після зміни, щоб перевірити справність її агрегатів.

*Технічне обслуговування* –це комплекс технічних заходів,спрямованих на створення найсприятливіших умов роботи деталей і з’єднань, своєчасне попередження несправностей і виявлення виникаючих дефектів. Технічне обслуговування включає очищення, мийку, змащення, огляд і контроль технічного стану вузлів і машини в цілому, кріплення деталей і частин, регулювання вузлів та агрегатів, заправлення машини і випробування її роботи.

Сезонне обслуговування (СО) виконується два рази в рік під час підготовки машини до роботи в літній або зимовий сезон.

Відповідно до системи планово-попереджувального ремонту, машини зупиняються для технічного обслуговування і ремонту за заздалегідь розробленим планом після відпрацьовування встановленого числа машино-годин. При цьому технічне обслуговування виконується в примусовому порядку, а ремонт – за потреби.

Найпрогресивнішим методом ремонту машин, що скорочує термін перебування машин у ремонті, є метод агрегатно-вузлового ремонту, за якого вузли і агрегати знімаються з машини і заміняються відремонтованими або новими.

Застосування агрегатно-вузлового ремонту можливо тільки тоді, коли ремонтні організації мають оборотний фонд вузлів та агрегатів і можуть їх ремонтувати.

Технічне обслуговування та поточний ремонт виконуються як на базах механізації, так і безпосередньо на об’єктах будівництва. Для цього бази механізації повинні мати пересувні заправні й ремонтні засоби на автомобілях або причепах, оснащені необхідним устаткуванням, пристосуваннями та інструментами, а також спеціалізовані бригади для виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту.

Складні та значні за обсягом роботи варто виконувати в спеціалізованих ремонтних майстернях.

Під час планування технічного обслуговування і ремонтів складається річний план, на підставі якого потім складаються щомісячні плани-графіки, що враховують роботу кожної машини в плані встановленого числа годин. Річний і місячний плани складаються на підставі структур міжремонтних циклів, відповідно до Рекомендацій з організації технічного обслуговування й ремонту будівельних машин. При цьому враховується фактичний виробіток машин у годинах на початок планованого року з початку експлуатації або з часу проведення відповідного ТО і планований виробіток у планованому році.

Для організації технічної експлуатації за системою планово-попереджувального ремонту необхідний правильний облік фактичної роботи машин.

Під час проведення ремонтних робіт несправності для відновлення характеру з’єднань рухомих деталей усувають двома способами:

1. Відновленням зношених деталей у результаті нарощування металу в місцях зношування, тобто відновленням первісних (номінальних) розмірів деталей.
2. Відновленням форми однієї з циліндричних деталей методом повторної механічної обробки і заміною з’єднувальних деталей деталлю з зміненими розмірами, так званою *ремонтною.* Для цієї мети дорожчі деталі машин випускають заводи зі збільшеними розмірами, що дозволяють піддавати їх низці повторних обробок на чергові ремонтні розміри, а деталі, що з’єднують із ними, випускаються у вигляді запасних частин, що відповідають цьому ж ремонтному розміру. Так, наприклад, після зношування колінчатого вала його перешліфовують на відповідний ремонтний розмір і комплектують вкладнями підшипників. У розточений під ремонтний розмір циліндр двигуна вставляється поршень відповідно збільшеного розміру.

Зношені деталі відновлюються нарощуванням завдяки осталюванню, хромуванню, електроіскровому нарощуванню або навіть електронаваркою з наступною обробкою під номінальний розмір. Існують й інші способи відновлення деталей.

Своєчасне і правильне обслуговування машин передбачене системою планово-попереджувальних ремонтів, за вмілого керування машиною гарантується її справність, надійність і безаварійність у роботі.

Крім того, як засвідчила практика експлуатації машин, за кваліфікованого й своєчасного виконання заходів технічного обслуговування і грамотного використання машини можливо значне продовження як міжремонтного циклу, так і окремих міжремонтних періодів. Цим пояснюється те, що системою ППР передбачається проведення капітальних ремонтів за потреби, тобто тоді, коли фактичний стан машини дійсно вимагає запланованого ремонту.

Для з’ясування потреби в ремонті кваліфікована комісія в намічений планом термін повинна перевірити фактичний стан машини, її окремих вузлів і деталей і зафіксувати актом можливість відкласти його на певний час або необхідність проведення відповідно до плану-графіка.

Під час експлуатації машин особливу увагу варто приділяти питанням *техніки безпеки і охорони праці.*

Відповідно до діючого законодавства, під час надходження на роботу механізатори зобов’язані прослухати *вступний інструктаж* та інструктаж на робочому місці. Лише після засвоєння механізатором основних правил техніки безпеки та перевірки ним справності машини йому дозволяється приступити до роботи.

*Первинний інструктаж* на робочому місці проводиться тількипісля вступного інструктажу. Він повинен включати ознайомлення з конструкцією машини, правилами її заправлення, підготовку до роботи

1. запуску, з методами безпечної роботи та обслуговування, способами усунення неполадок, заміни робочих органів, навантаження і розвантаження машин, із приладами та пристроями, що гарантують безпеку. Цей інструктаж повинен бути докладним і супроводжуватися показом безпечних прийомів роботи.

Не рідше одного разу в три місяці всі без винятку механізатори повинні проходити *повторний інструктаж,* а під час переводу з однієї машини на іншу й зі зміною умов експлуатації необхідно проводити *позачерговий інструктаж.* Позачерговий інструктаж необхідний і підчас грубих порушень правил техніки безпеки. Інструктажі фіксуються в спеціальному журналі з вказівкою причин позачергового інструктажу.

Видаючи робітникові вбрання або завдання, варто наголосити на небезпеці, яка може призвести до нещасного випадку під час виконання певного завдання.

Інструктажі проводять відповідно до інструкцій, затверджених відповідними інстанціями. Крім них, деякі механізатори (водії землерийно-транспортних машин, крановики та екскаваторники) проходять *курсове навчання з безпечних способів ведення робіт* за спеціальними програмами, що закінчується складанням іспитів.

Ведення всіх будівельних робіт повинно відповідати положенням СНіП.

Під час ведення земляних робіт машинами до основних причин нещасних випадків відноситься зсув ґрунту, що відбувається в результаті недотримання СНіП. Під час виконання робіт з підйому і переміщення вантажів найнебезпечніші порушення правил стропуван-ня вантажів і установки самохідних стрілових кранів.

Надзвичайно небезпечним є запуск двигуна без перевірки положення важелів коробки передач. Проведення будь-яких ремонтних і регулювальних робіт за працюючого двигуна категорично заборонено правилами охорони праці.

Під час зупинки машини і відсутності машиніста двигун і всі механізми повинні бути вимкнені, машина загальмована, а робочий орган опущений на ґрунт. Крім того, варто вжити заходів, що виключають мимовільний рух машини під ухил.

Важливе значення має правильне регулювання системи живлення двигунів внутрішнього згоряння. Під час порушення регулювання ці двигуни виділяють велику кількість токсичних газів, що забруднюють повітря, що негативно впливає не тільки на праце-здатність, але й на здоров’я машиніста та навколишніх.