

Шевченко Олександр Сергійович

Бакалаврська робота

Аналіз конструкції кар’єрного самоскиду Caterpillar 797 F

Керівник

доц., к.т.н. Громадський В.А.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		Лист

ВСТУП

Транспортування видобутої з-під землі твердої мінеральної сировини є дуже важливим технологічним процесом у загальній діяльності гірничої промисловості. Для подальшої переробки та використання в інших галузях економіки гірничу масу необхідно вивезти з гірничого підприємства та доставити на збагачувальні фабрики, металургійні та хімічні комбінати, заводи з виробництва будівельних матеріалів тощо [1-6].

Автомобільний транспорт – один з основних засобів перевезення розкритих порід та корисних копалин, видобутих відкритим способом у гірничих кар'єрах. Помітну роль він також відіграє у підземних рудниках, де розробка родовищ здійснюється за допомогою технологічних систем з розмірами виробок, що підходять для такого роду техніки [7-14].

До загальновідомих переваг гірничого автомобільного транспорту відносяться його висока маневреність; значні ухили шляхів та невеликі радіуси їх поворотів, що сприяють зниженню обсягів гірничих робіт та скороченню відстаней доставки вантажів; малі прості виймально-навантажувального обладнання в очікуванні транспорту; автономність живлення; порівняно невеликі капітальні витрати [5,7,13,14].

Звісно він має й певні недоліки. Це обмеженість радіусу доставки через зростання питомих витрат при його збільшенні; залежність роботи машин від якості організації паливо-мастильного господарства; ускладненість експлуатації у зимовий період; доволі високі експлуатаційні витрати; важкі умови роботи двигунів на крутих ухилах кар'єрних трас тощо.

Сучасний стан розвитку світової гірничодобувної промисловості характеризується значним розповсюдженням автомобільного транспорту на підприємствах відкритої розробки корисних копалин, широкою номенклатурою кар'єрних самоскидів, що виробляються цілою низкою відомих фірм у багатьох країнах. Загальною тенденцією удосконалення такої техніки є невинне підвищення її вантажопідйомності, потужності, продуктивності та надійності [7-10].

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

Кар’єрний автосамоскид сьогоднішнього дня – це складна машина, насичена величезною кількістю високоякісних механізмів та агрегатів, що відрізняється економічністю та високим рівнем безпеки в експлуатації, комфортом керування та обслуговування, екологічністю, автоматизацією багатьох функцій за допомогою бортового комп’ютерного обладнання [6,7,13,14].

Конструкції гірничих самоскидів постійно удосконалюються, над вирішенням цієї проблеми працюють численні колективи дослідників, проектувальників, машинобудівників та експлуатаційників. З огляду на це, актуальність теми представленої бакалаврської роботи, присвяченої аналізу конструкції кар’єрного самоскиду моделі 797F, розробленої всесвітньовідомою американською фірмою Caterpillar, не викликає жодних сумнівів.

Об’єкт роботи – технологічний процес транспортування гірничої маси під час відкритої розробки корисних копалин.

Предмет роботи – кар’єрний автосамоскид Caterpillar 797F.

Инв. № подл	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					Лист

1 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ

1.1 Загальна класифікація, типи і параметри рухомого складу кар'єрного автотранспорту

На рис. 1.1 приведені основні схеми представників рухомого складу кар'єрного автомобільного транспорту.

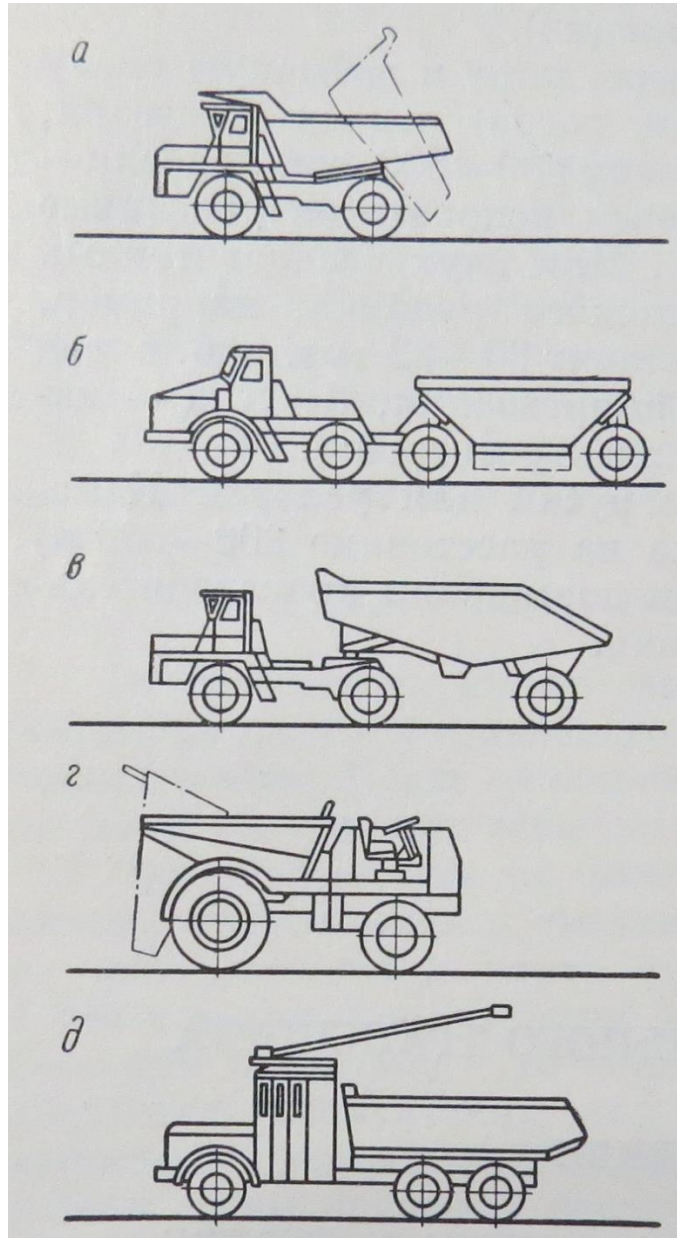


Рисунок 1.1 – Рухомий склад кар'єрного автомобільного транспорту:
а – самоскид із заднім розвантаженням; б – причіп з донним розвантаженням;
в – напівпричіп-самоскид із заднім розвантаженням; г – самоскид з переднім розвантаженням (думптор); д - тролейвоз

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					

Лист

Усі вони можуть бути класифіковані за наступними ознаками:

- за розміщенням вантажонесучого кузова – самоскиди (рис. 1.1а), в яких кузов розміщується на шасі автомобіля і вся вага передається на колеса машини; причеи (рис. 1.1б), в яких кузов розміщується на ходових колесах і вага кузова не передається на колеса автомобіля; напівпричеи (рис. 1.1в), в яких на колеса автомобіля передається лише частина ваги кузова;

- за способом розвантаження – назад (рис. 1.1а), вперед (рис. 1.1г); на обидва боки і назад; на один або на обидва боки; під кузов (рис. 1.1б); назад або в обидва боки з попереднім підйомом кузова;

- за видом приводу – автомобілі (з двигуном внутрішнього згорання); тролейвози (з електродвигуном, що живиться від контактної мережі (рис. 1.1д); дизель-тролейвози (з дизельним приводом у забоях та електричним – на інших ділянках шляху.

Продуктивність автомобільного транспорту може досягати 500 м³ вантажів за зміну, довжина транспортування – до 5-6 км, радіуси повороту – до 15-20 м, подоланий ухил шляху – до 80-100 проміле.

Автомобіль складається з трьох основних вузлів: двигуна, шасі та кузова.

В якості двигунів використовуються дизельні (найбільш розповсюджені, у тому числі з газотурбінним наддуванням), карбюраторні та газотурбінні конструкції. Для приводу коліс застосовуються також вбудовані електродвигуни постійного струму – мотор-колеса.

До шасі відносяться усі агрегати для передачі крутного моменту від двигуна до ведучих коліс (силова передача), механізм пересування (ходова частина) та механізм керування. Коробка передач дозволяє змінювати швидкість руху автомобіля та збільшувати силу тяги на ведучих колесах за рахунок зниження швидкості руху при незмінній швидкості обертання валу двигуна. Крім того, вона забезпечує можливість руху заднім ходом, не змінюючи напрямку обертання валу двигуна. Для безступінчастого та автоматичного змінення швидкості обертання веденого валу використовуються гідротрансформатори.

Ходова частина автомобіля представляє собою візок, до якого кріпляться

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

агрегати, шасі і кузов. Вона складається з рами, осі, коліс, ресорної підвіски.

Кузови кар'єрних самоскидів не мають заднього борту і виконуються зазвичай двох типів – ковшового та совкового. Перший має горизонтальну задню частину днища, а другий – з нахилом догори.

Основними типами рухомого складу кар'єрного автотранспорту є автосамоскиди з розвантаження назад, колісні тягачі з напівпричепами-самоскидами з заднім або донним розвантаженням, колісні тягачі з причепами. Менше розповсюдження мають короткобазові самоскиди (думптори) та тролейвози.

Основними параметрами рухомого складу слід вважати наступні [5]:

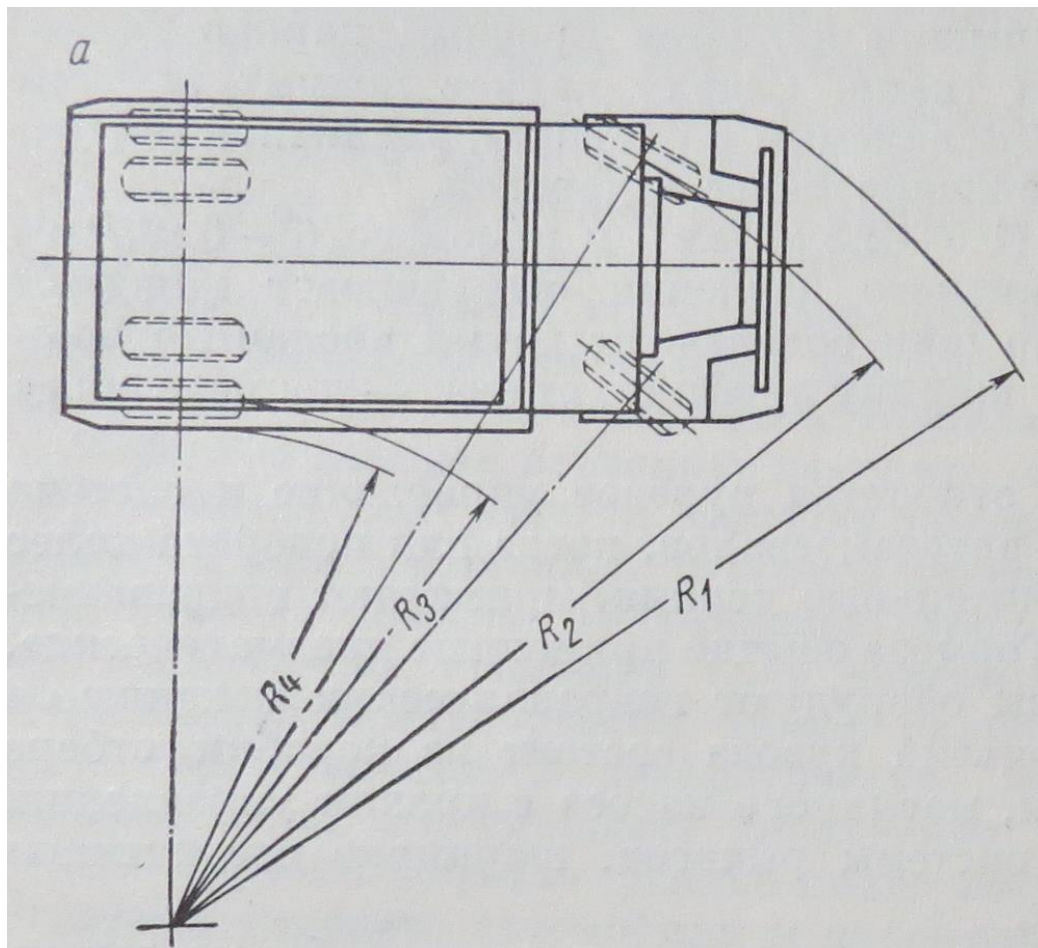
- ємність кузова V_k , м³;
- вантажопідйомність G_k , т;
- власну вагу G_0 , т;
- коефіцієнт тари;
- потужність двигуна $N_{дв}$, кВт;
- питому потужність – потужність двигуна, віднесена до 1 кг маси автосамоскиду, кВт/кг;

- колісну формулу – числовий вираз, що показує загальне число коліс та число ведучих коліс. Наприклад, формула 4x4 означає, що усі чотири колеса машини є ведучими.

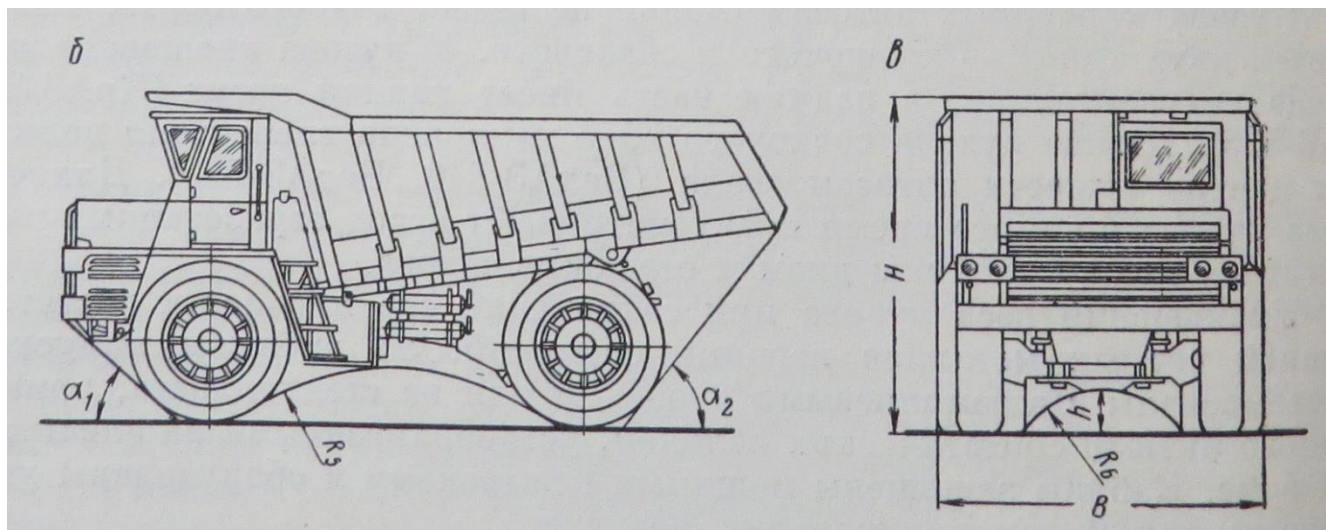
Прохідність та маневреність автомобільного транспорту визначають такі геометричні параметри (рис. 1.2):

- радіус повороту по колії зовнішнього колеса R_2 ;
- радіус повороту по колії внутрішнього колеса R_3 ;
- радіус повороту по зовнішньому габариту R_1 ;
- радіус повороту по внутрішньому габариту R_4 ;
- поздовжній радіус прохідності R_5 ;
- поперечний радіус прохідності R_6 ;
- передній кут звису α_1 ;
- задній кут звису α_2 ;
- кліренс (дорожній просвіт) h .

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				



a



б

в

Рисунок 1.2 – Геометричні параметри автомобіля: *a* – радіуси повороту;
б, в – геометричні параметри, що визначають прохідність

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

Прохідність автомобіля характеризує його спроможність працювати на поганих дорогах. Вона забезпечується пристосованістю ведучих коліс для подолання нерівностей шляху та перешкод на ньому і покращується зі зменшенням поздовжнього і поперечного радіусів прохідності та збільшенням кліренсу і кутів звису.

Маневреність автосамоскиду визначається його здатністю швидко змінювати напрямок руху на невеликій площі розвороту, що залежить від радіусів поворотів, габаритів машини та швидкості її руху під час повороту. Маневреність напівпричепів нижче, ніж автосамоскидів, через зменшення внутрішнього радіуса повороту та складностей маневрування заднім ходом.

Стійкість автомобіля характеризується його спроможністю руху без втрати керованості, заносів та перекидання. Вона визначається максимально допустимим підйомом дороги, радіусом заокруглення та швидкістю руху, при яких машина може пересуватися без заносів та перекидання.

Швидкість та безпека руху залежать від легкості керування машиною.

Розрізняють наступні види швидкості автосамоскидів:

- максимальна – це найбільша можлива швидкість руху машини з повним навантаженням на горизонтальній ділянці шляху з гладким, рівним та твердим покриттям;

- економічна – швидкість руху машини на прямій передачі, що відповідає найменшій витраті палива;

- оптимальна – швидкість руху автосамоскиду, при якій досягається найменша вартість перевезення вантажу;

- технічна – середня швидкість руху, отримана шляхом поділення пройденої відстані на частий час руху без урахування стоянок.

Динамічні якості рухомого складу кар'єрного автомобільного транспорту визначаються максимальною швидкістю руху машин, здатністю забезпечити високі прискорення під час розгону, швидке гальмування та подолання крутих підйомів.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

1.2 Основні світові виробники кар'єрних автосамоскидів

Серед найбільших виробників великовантажних кар'єрних автосамоскидів можна відзначити такі фірми, як Komatsu Mining Systems (KMS), Liebherr, Kress, Caterpillar, Euclid (Hitachi Construction Machinery), Unit Rig (TEREX), БілАЗ.

Усі машини за вантажопідйомністю можна розділити на дев'ять основних груп, причому деякі із зазначених виробників випускають машини усього діапазону (від 30 до 300 т і вище). В табл. 1.1 приведені номенклатури автосамоскидів, що створюються цими фірмами [5].

Загальним напрямком розвитку світового кар'єрного автотранспорту можна вважати постійне зростання вантажопідйомності машин та узгодженості їх з можливостями виймально-навантажувальної техніки. На рис. 1.3 показана установка фірми Liebherr вантажопідйомністю 360 т, а на рис. 1.4 для прикладу приведені раціональні варіанти поєднання екскаваторів та самоскидів виробництва фірми TEREX.



Рисунок 1.3 – Автосамоскид фірми Liebherr вантажопідйомністю 360 т

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

Таблиця 1.1 – Основні світові виробники великовантажних кар’єрних автосамоскидів

Вантажопідйомність, т	Фірми						
	Bucchi	Коматсу	Caterpillar	Eucoid	Unit Rig	Kross	Liebherr
30-50	7528	HD325-6	769D	R32			
	7540	HD405-6	771D	R36	-	-	-
	7548			R40			
	75473			R50			
51-70	7555A	210M	773D	R65			
		HD465-5	775D				
		HD605-5					
75-113	7549	330M	777D	R85	MT-3000	CH160	
		HD785-5				CH180	
		HD985-5					
		445E					
120-136	7512	HD1200-1	785B	R130	MT-3300		
	7514	HD1200-1D		-	MT-3300AC		
	75131	HD1200M					
		510E					
140-170	-	530M	-	R150	MT-3600	CH200	-
		HD1600M			MT-3600B	CH220	
170-197	75215	630E	789B	R170	MT-3700	CH260	T252
		685E		R190	MT-3700B		
		730E		R220			
200-238	75303	830E	793C	R260	MT-4400	-	T262
270-290	75501	930E	-	-	MT-4800	CH300	T272
300 і більше	7570	-	797	-	MT-5500	-	T282
					MT-5500AC		

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

	 RH 90C 13.1 yd ³ 10.0 m ³	 RH 120E 19.6 yd ³ 15.0 m ³	 RH 170 23.5 yd ³ 18.0 m ³	 RH 200 34.0 yd ³ 26.0 m ³	 RH 400 57.0 yd ³ 43.5 m ³
 MT 3000 120 ton, 109 t	6	4	3		
 MT 3300 150 ton, 136 t	8	5	4	3	
 MT 3600B 170 ton, 154 t 190 ton, 172 t		6	5	4	
 MT 3700B 190 ton, 172 t 205 ton, 186 t		7	6	4	
 MT 4400 260 ton, 236 t			7	5	3
 MT 5500 360 ton, 326 t				7	4
 BD-220 220 ton, 200 t		9	7	5	3
 BD-240 240 ton, 218 t		10	7	5	3
 BD-270 270 ton, 245 t		11	8	6	4

Рисунок 1.4 – Умови раціонального суміщення екскаваторів та автосамоскидів виробництва фірми TEREX у кар'єрах
(цифри – необхідна кількість ковшів для завантаження самоскиду)

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	Лист

1.3 Позашляхові автосамоскиди Caterpillar

Кар'єрні та будівельні автосамоскиди фірми Caterpillar розроблені спеціально для експлуатації в гірничодобувній та будівельній промисловості в умовах практичної відсутності доріг у звичайному сенсі цього слова. Машини здатні перевозити величезні обсяги вантажів з невисокими питомими витратами.

Самоскиди Caterpillar мають [12]:

- потужну посилену раму коробчастого перетину, яка може витримувати та поглинати значні ударні навантаження;
- силовий привод з електронною системою керування, що забезпечує передачу потужності і високу продуктивність у широкому діапазоні режимів робочих швидкостей;
- сучасну конструкцію підвіски для поглинання ударів, що виникають під час завантаження кузова та перевезення матеріалу;
- посилені кузови для транспортування порід різної густини;
- найвищий рівень безпеки, що перевищує вимоги будь-якої країни світу.

В табл. 1.2 приведений типорозмірний ряд автосамоскидів виробництва фірми Caterpillar [12].

Після придбання компанією в 2011 році фірми Bucyrus International фірма Caterpillar стала також власником лінійки великовантажних кар'єрних самоскидів Unit Rig вантажопідйомністю 136-363 тонни (табл. 1.3) [12].

Останні конструкції, на відміну від традиційних самоскидів Caterpillar з гідромеханічною передачею, постачені дизель-електричною трансмісією, яка забезпечує більші швидкості пересування на горизонтальних ділянках шляху.

Ведуться значні роботи з уніфікації лінійки Unit Rig з конструкціями Caterpillar. Зокрема, модель MT4400D AC (див. табл. 1.3) отримала двигун та електричну трансмісію виробництва Caterpillar. Це сприятиме можливості користуватися під час експлуатації моделей Unit Rig сервісною підтримкою від одного загального дилера.

Слід також згадати про самоскиди Caterpillar з шарнірно-зчленованою ра-

Ине. № подп	Подп. и дата					Лист
	Взам. инв. №					
	Ине. № дубл.					
Подп. и дата						
В табл. 1.2 приведеный типорозмірний ряд автосамоскидів виробництва фірми Caterpillar [12]. Після придбання компанією в 2011 році фірми Bucyrus International фірма Caterpillar стала також власником лінійки великовантажних кар'єрних самоскидів Unit Rig вантажопідйомністю 136-363 тонни (табл. 1.3) [12]. Останні конструкції, на відміну від традиційних самоскидів Caterpillar з гідромеханічною передачею, постачені дизель-електричною трансмісією, яка забезпечує більші швидкості пересування на горизонтальних ділянках шляху. Ведуться значні роботи з уніфікації лінійки Unit Rig з конструкціями Caterpillar. Зокрема, модель MT4400D AC (див. табл. 1.3) отримала двигун та електричну трансмісію виробництва Caterpillar. Це сприятиме можливості користуватися під час експлуатації моделей Unit Rig сервісною підтримкою від одного загального дилера. Слід також згадати про самоскиди Caterpillar з шарнірно-зчленованою ра-						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата



Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

2 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС КОНСТРУКЦІЇ БАЗОВОЇ МАШИНИ

Виконаний згідно з інформацією, викладеною в [15,16]

2.1 Призначення виробу

Кар'єрний екскаватор Caterpillar моделі 797F призначений для транспортування гірничої маси з очисних забоїв підприємств відкритої розробки твердих корисних копалин із завантаженням за допомогою екскаваторів відповідних типорозмірів.

Це найбільш потужна та високопродуктивна машина на сучасному світовому ринку подібної техніки, що забезпечує найвище корисне навантаження у своєму класі та мінімальні витрати палива і коштів на перевезення 1 тонни вантажу. Усе це гарантує максимальну продуктивність роботи установки та сприяє підвищенню результатів виробничої діяльності багатьох кар'єрів у різних куточках світу. На рис. 2.1 представлений загальний вигляд автосамоскиду 797F.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд кар'єрного самоскиду Caterpillar 797F

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист	
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист	
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд кар’єрного самоскиду Caterpillar 797F

2.2 Загальна характеристика якості конструкції самоскиду 797F

Самоскид Caterpillar моделі 797F незамінний у важких умовах робіт і гірничодобувній промисловості. Його основні конструктивні компоненти – двигун, коробка передач, гальмівна система, кузов, несучі конструкції, кабіна керування, система контролю, аналізу та вибору оптимальних режимів експлуатації, елементи безпеки – гарантують потужну, ефективну та надійну роботу.

Високий рівень екологічності машини забезпечується численними функціями, які дозволяють знизити кількість відходів, збільшити термін служби компонентів та знизити рівень викидів забруднюючих речовин у довкілля.

Конструкція самоскиду 797F відрізняється надзвичайною експлуатаційною економічністю на надійністю в роботі. Витрати на технічне обслуговування установки на 25%, а потреби на мастильні матеріали на 35% менші у порівнянні з аналогічними машинами того ж класу. Зменшення витрат на паливо на 10% робить її однією з найбільш економічних машин у галузі для різних сфер практичного використання. Усе це забезпечує загальне зниження експлуатаційних витрат (на 1 тону вантажу) на 20% під час перевезення будь-яких матеріалів, наприклад, мідної, золотої або залізної руди, вугілля чи розкривних порід.

Високий рівень надійності самоскиду гарантується завдяки підвищеному терміну служби її конструктивних компонентів, що дає можливість отримувати тривалу безвідмовну експлуатацію та коефіцієнт готовності до роботи вище 90%.

Модель 797F – це у найвищому ступені безпечна, високопродуктивна, комфортабельна та зручна в обслуговуванні машина, що робить її безсумнівним світовим лідером серед конструкцій такого класу.

2.3 Технічні характеристики установки

Основні технічні показники самоскиду приведені в табл. 2.1. Розміри самоскиду зі стандартним кузовом 290-6420 показані на рис. 2.2 і в табл. 2.2.

Ине. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Ине. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

рат (на 1 тонну вантажу) на 20% під час перевезення будь-яких матеріалів, наприклад, мідної, золотої або залізної руди, вугілля чи розкривних порід.

Високий рівень надійності самоскиду гарантується завдяки підвищеному терміну служби її конструктивних компонентів, що дає можливість отримувати тривалу безвідмовну експлуатацію та коефіцієнт готовності до роботи вище 90%.

Модель 797F – це у найвищому ступені безпечна, високопродуктивна, комфортабельна та зручна в обслуговуванні машина, що робить її безсумнівним світовим лідером серед конструкцій такого класу.

2.3 Технічні характеристики установки

Основні технічні показники самоскиду приведені в табл. 2.1. Розміри самоскиду зі стандартним кузовом 290-6420 показані на рис. 2.2 і в табл. 2.2.

Таблиця 2.1 – Технічні показники самоскиду 797F

Показники		Значення
Двигун		
Модель двигуна		Cat C175-20
Повна потужність за SAE J1995, кВт		2983
Корисна потужність за SAE J1349, кВт		2828
Діаметр циліндрів, мм		175
Хід поршня, мм		220
Робочий об'єм, л		106
Значення номінальної потужності відповідає обертам 1750 об/хв.		
Приблизні значення маси		
Повна експлуатаційна маса машини (GMW), кг		623690
Діапазон маси кузова, кг		41368-61235
Діапазон маси шасі, кг		210630-219146
Маса кузова залежить від встановленого на ньому обладнання та типу футерівки. Даний діапазон приведений для найбільш розповсюджених типів робіт.		
Маса шасі визначається при повній заправці паливом, разом з підйомним механізмом, вузлом кріплення кузова, обідами та шинами.		
Експлуатаційні характеристики		
Номінальне корисне навантаження, т		363
Корисний об'єм кузова з «шапкою» з ухилом 2:1 за SAE, м ³		240-267
Максимальна швидкість з вантажем, км/год.		67,6
Кут повороту, град.		40
Габаритний діаметр повороту машини, м		42
Бортові редуктори		
Передатне відношення головної передачі		1,276:1
Передатне відношення планетарного ступеня		16,67:1
Загальне передатне відношення		21,26:1
Двоступінчастий планетарний редуктор з мостами, що відхиляються у вертикальній площині.		
Коробка передач		
Швидкість руху (км/год.) при:		
1-й передачі переднього ходу		11,3
2-й передачі переднього ходу		15,2
3-й передачі переднього ходу		20,5
4-й передачі переднього ходу		27,7
5-й передачі переднього ходу		37,2
6-й передачі переднього ходу		50,3
7-й передачі переднього ходу		67,6
задньому ході		11,9

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

Продовження таблиці 2.1

Рівень шуму	
Рівень звукового тиску у кабіні за стандартами ISO 6394 та 6396, дБ(А)	76
Місткості заправних ємностей	
Паливний бак, л	3785
Система охолодження, л	1160
Картер двигуна, л	319
Передні колеса (кожне), л	61
Бортові редуктори (кожний), л	185
Диференціали, л	1176
Бачок системи рульового керування, л	254
Система рульового керування разом з бачком, л	355
Гідростатичні лінії гальмівної системи/підйомника, л	830
Система підйому кузова та гальмівна система разом з бачком, л	1600
Бачок гальмівної системи та механізму підйому, л	770
Маслозбірник гідротрансформатора, л	303
Гідротрансформатор і коробка передач разом з маслозбірником, л	629

Таблиця 2.2 – Розміри самоскиду Caterpillar 797F
зі стандартним кузовом 290-6420

Поз. на рис. 2.2	Розмір на рис. 2.2, мм	Значення
1	Висота до верху конструкції ROPS (без вантажу)	6526
2	Загальна довжина кузова	14802
3	Довжина внутрішньої частини кузова	9976
4	Повна довжина	15080
5	Колісна база	7195
6	Відстань від задньої осі до заднього краю кузова	3944
7	Дорожній просвіт (з вантажем)	786
8	Розвантажувальний габарит	2017
9	Висота навантаження порожнього кузова	6998
10	Максимальна глибина внутрішньої частини кузова	3363
11	Габаритна висота з піднятим кузовом	15701
12	Ширина по осьових лініях передніх коліс	6534

Підп. і дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Підп. і дата

Инв. № подл

Лист

Ли Изм. № докум. Подп. Да-

Продовження таблиці 2.2

13	Відстань до захисної панелі двигуна (з вантажем)	1025
14	Зовнішня ширина кузова	9755
15	Загальна ширина з козирком	9116
16	Внутрішня ширина кузова	8513
17	Висота по передньому козирку (без вантажу)	7709
18	Дорожній просвіт під заднім мостом (з вантажем)	947
19	Колія між центральними лініями задніх пар коліс	6233
20	Габаритна ширина шин	9529

2.4 Комплектація самоскиду

До стандартної комплектації самоскиду входять наступні конструктивні елементи.

Електрообладнання:

- звуковий сигнал заднього ходу;
- безколекторний генератор, 150 А;
- акумуляторні батареї на 12 В (2 шт.) ємністю 93 А·год.;
- трансформатор, 12 В, електричний;
- електрична система, 24 В, 10, 20 і 25 А;
- розетка акумуляторної батареї;
- система освітлення:
 - ліхтарі заднього ходу та аварійної сигналізації;
 - покажчики поворотів (передні і задні світлодіодні);
 - освітлення передніх сходів доступу та майданчика для обслуговування;
 - стоп-сигнал і задні ліхтарі (світлодіодні);
 - освітлення моторного відсіку;
 - синій світлодіодний індикатор системи VIMS;
 - передні фари з перемикачем дальнього і ближнього світла фар.

Робоче місце оператора:

- стандартна кабіна:

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-						

- стандартні поліпшені сидіння оператора;
- підресорене сидіння для інструктора;
- передній козирок, що опускається;
- стандартний бічний вхід у кабіну;
- кабіна Deluxe:
 - сидіння з підігрівом та вентиляцією;
 - підресорене сидіння для інструктора;
 - складений передній протисонячний козирок;
 - стандартний бічний вхід у кабіну та вхід у кабіну ззаду;
 - електросклопідйомники;
- кабіна Deluxe для низьких температур:
 - сидіння з підігрівом та вентиляцією;
 - підресорене сидіння для інструктора;
 - складений передній протисонячний козирок;
 - стандартний бічний вхід у кабіну та вхід у кабіну ззаду;
 - електросклопідйомники;
 - дзеркала заднього виду з обігрівом.
- кабіна будь-якої комплектації постачена наступним обладнанням:
 - кондиціонером з автоматичним клімат-контролем;
 - розеткою живлення з напругою 12 В постійного струму;
 - гачком для одягу;
 - з'єднувальним роз'ємом для підключення діагностичного приладу;
 - плафоном з автоматичним вмиканням лампи при відкриванні дверей;
 - комплектом обладнання для підключення радіоприймача: перетворювачем 5 А, динаміками та проводами;
 - індикаторами/вказівниками панелі приладів:
 - температури робочої рідини в коробці передач;
 - температури масла гальмівної системи;
 - температури охолоджувальної рідини двигуна;
 - рівня палива;

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

- температури масла гідротрансформатора;
- індикатором несправності ланцюга керування двигуном;
- електричним лічильником мотогодин;
- спідометром;
- тахометром;
- індикатором увімкненої передачі;
- центром повідомлення системи VIMS з універсальним вказівником;
- обігрівачем (11070 ккал);
- звуковим сигналом;
- системою Cat Defect;
- відсіками для зберігання;
- важелем керування підйомом кузова з електроприводом;
- герметизацією кабіни з конструкцією ROPS та шумоізоляцією;
- сидінням оператора на пневматичній підвісці;
- пасом безпеки оператора з двома точками кріплення та інерційною ко-
тушкою;
- сидінням інструктора з пневматичною підвіскою;
- пасом безпеки інструктора з двома точками кріплення та інерційною ко-
тушкою;
- рульовою телескопічною колонкою, що регулюється по нахилу і висоті, з
оплетеним рульовим колесом;
- тонованим склом;
- вікном оператора з електроприводом;
- склоочисником з переривчастим режимом роботи та змивачем вітрового
скла;
- підстаканником;
- дзеркалами заднього виду (правим і лівим).

Силова передача:

- двигун С175-20, що відповідає вимогам стандарту Tier 2 на викиди забрудню-
ючих речовин:

Ине. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Ине. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Ине. № дубл.				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

дачі заднього ходу;

- індивідуальна модуляція в муфтах;
- вимикач заднього ходу під час підйому кузова самоскида;
- програмована максимальна швидкість;
- гідротрансформатор з муфтою блокування;
- система передпускового змащення приводу;
- система безперервного змащення/фільтрації масла заднього моста.

Інше стандартне обладнання:

- система регулювання тяги;
- автоматична система змащення;
- швидкорознімне з'єднання для примусового розвантаження від зовнішнього керування;
- пристрій швидкого підключення допоміжної системи рульового керування (для буксирування);
- захист силової передачі;
- система швидкої заправки паливом;
- паливний фільтр з водовіддільником;
- роз'єм системи VIMS, доступний з ґрунту;
- вимикач живлення від акумуляторної батареї, доступний з рівня ґрунту;
- вимикач блокування коробки передач, доступний з рівня ґрунту;
- блокування пуску двигуна, доступне з рівня ґрунту;
- вимикач двигуна, доступний з рівня ґрунту;
- пристрій швидкої заміни масла;
- три окремі ємності для гальмівної системи/підйомника, системи рульового керування/вентилятора, коробки передач/трансформатора;
- відбивачі каміння;
- допоміжне автоматичне рульове керування;
- кріпильні вушка;
- центральний зчіпний пристрій і точки буксирування (спереду), буксирувальний штир (ззаду);

Інв. № подп	Підп. і дата	Інв. № дубл.	Взам. инв. №	Підп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

- замки для захисту від вандалізму;
- система обробки основної інформації (VIMS) з монітором, що відображає максимальне корисне навантаження та керування швидкістю;
- гідравлічні фільтри, 1000 годин;
- отвори для відбору проб S·O·S;
- точки технічного обслуговування, доступні з рівня ґрунту;
- візуальні вказівники рівня гідравлічного та моторного масел.

Антифриз:

- охолоджувальна рідина з подовженим терміном служби, – 35 °С.

За спеціальним замовленням самоскид може бути постачений наступним додатковим обладнанням:

- системою Cat Defect;
- очисником повітря кабіни;
- блокуванням обертів двигуна;
- таймером затримки вимикання двигуна;
- антифризом/охолоджувальною рідиною, – 50 °С;
- паливним баком на 7570 л;
- масельниками для консистентного мастила SL-V;
- охолоджувачем масла заднього моста;
- зовнішнім цифровим дисплеєм корисного навантаження;
- системою оновлення масла двигуна;
- системою оновлення масла з резервуаром, розрахованим на 3 дні;
- нагрівачем охолоджувальної рідини і масла двигуна для полегшення пуску при низьких температурах;
- системою контролю та аналізу дорожніх умов (RAC);
- ручним вогнегасником;
- щитком гідротрансформатора;
- індикатором зносу гальмівних колодок;
- конусоподібними обідами;
- захистом ободів.

Инв. № подл	Подп. и дата				
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	Лист

3 АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ САМОСКИДУ

Виконаний згідно з інформацією, викладеною в [15,16]

3.1 Аналіз технічного рівня основних конструктивних компонентів виробу

3.1.1 Силова установка

Силова установка автосамоскиду Caterpillar 797F складається з двигуна, що живить усі механізми машини енергією і забезпечує потрібний для цього крутний момент на своєму вихідному валу, а також силової передачі для перетворення останнього (підвищення його величини та зменшення обертів)

Самоскид постачений моноблоковим чотирьохтактним 20-циліндровим дизельним двигуном Cat® C175-20 з турбокомпресором та проміжним охолодженням наддувного повітря. Високий к.к.д. установки досягається за рахунок довгого та ефективного робочого ходу поршнів. Двигун має удосконалену систему розподілення потужності для досягнення максимальної продуктивності у важких і змінних умовах гірничодобувних робіт.

Загальний вигляд двигуна Cat® C175-20 показаний на рис. 3.1. Двигун характеризується великим робочим об'ємом, низькою частотою обертання і високою потужністю. Він відповідає усім вимогам Агентства з охорони навколишнього середовища США за викидами забруднюючих речовин.

Паливна система Cat із загальною рампою для розподілення палива постачена електронною системою, яка оцінює умови роботи та відповідно з ними автоматично регулює подачу палива. Це дає можливість отримати максимальну економічність двигуна. Саме точність та гнучкість цієї системи забезпечують відповідність останнього високим вимогам стандартів на викиди забруднюючих речовин без зниження продуктивності, надійності та міцності.

Система охолодження двигуна укомплектована радіатором MESABI з гнучкою серцевиною. Завдяки такій конструкції система має високу зносостійкість, підвищений термін служби та зручність в обслуговуванні.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-						

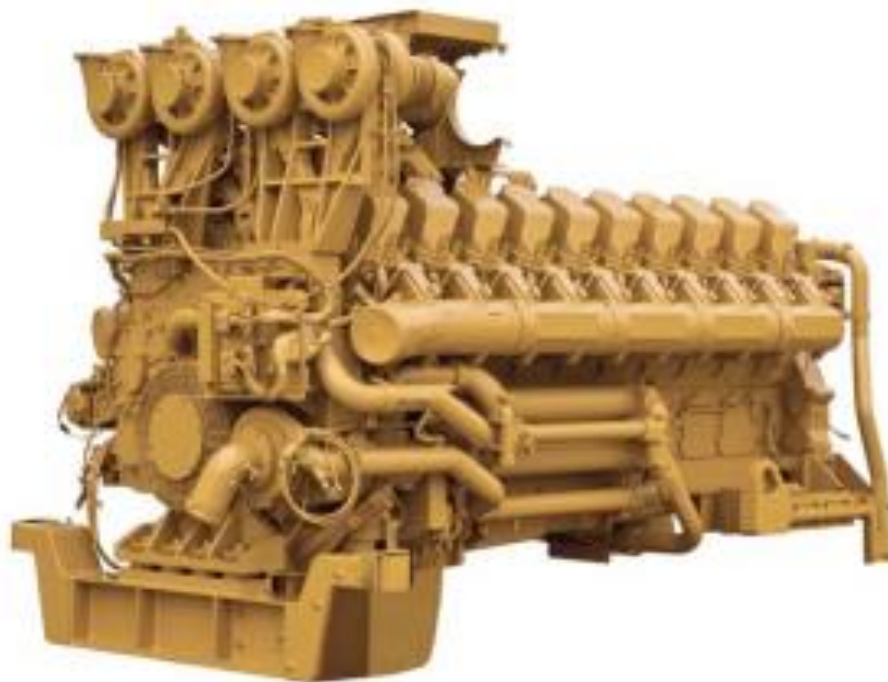


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд дизельного двигуна Cat® C175-20

Бак пневматичного стартера двигуна доступний з поверхні ґрунту, що суттєво полегшує технічне обслуговування системи.

На рис. 3.2 показана конструкція силової передачі у складі коробки передач 1, гідротрансформатора 2 з муфтою блокування та бортових редукторів 3.

Семиступінчаста планетарна коробка передач з можливістю перемикавання під навантаженням працює в режимі узгодження з двигуном і забезпечує передачу постійної потужності у широкому діапазоні робочих швидкостей машини.

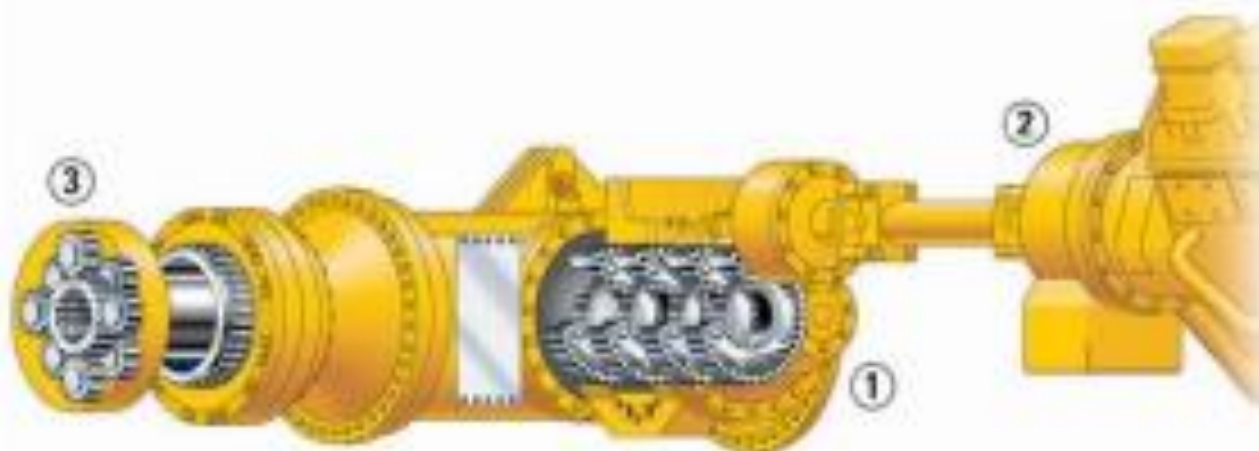


Рисунок 3.2 – Силова передача самоскиду Caterpillar 797F: 1 – коробка передач; 2 – гідротрансформатор з муфтою блокування; 3 – бортовий редуктор

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					

Лист

Конструкція коробки передач відрізняється підвищеною зносостійкістю. Наявність окремого масляного баку та контуру циркуляції мастила змащення коробки здійснюється більш чистим та охолодженим продуктом, що підвищує продуктивність та подовжує термін служби конструктивних компонентів.

Електронна система регулювання тиску в муфтах (ЕСРС) також сприяє зростанню продуктивності роботи коробки, довговічності муфт, плавному перемикаючому передач та раціональному режиму ходу машини.

Гідротрансформатор з муфтою блокування вмикається на швидкості руху самоскиду приблизно 8 км/год. За рахунок цього на колеса машини передається більш висока потужність з максимальним тяговим зусиллям. Гідротрансформатор забезпечує підвищений к.к.д. і плавне перемикаючому передач.

Бортові двоступінчасті редуктори працюють узгоджено з коробкою і передають тягові зусилля на колеса машини.

Усі описані компоненти силової передачі самоскида поєднані з системою електронного керування для досягнення оптимальних режимів роботи. На рис. 3.3 показана схема компонування силової передачі машини з її двигуном.

Система електронного керування ТСС за допомогою каналу передачі даних Cat Data Link об'єднує усі комп'ютерні системи самоскида для отримання оптимальних режимів роботи силової передачі з точки зору продуктивності, надійності, довговічності та експлуатаційних витрат.

Система забезпечує виконання наступних функцій:

- блокування операції перемикаючому на передачу вище запрограмованої при піднятому кузові машини (аж до його повного опускання). При цьому реалізується передній хід самоскиду з низькою швидкістю і без ривків від місця розвантаження кузова;

- захисту від перевищення максимально допустимої частоти обертання двигуна шляхом постійного моніторингу його поточних робочих параметрів та здійснення автоматичного перемикаючому на більш високу передачу. Для цього використовується система автоматичного керування гальмом-уповільнювачем (ARC), яка дозволяє ефективно керувати процесом гальмування на ухилах та по-

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

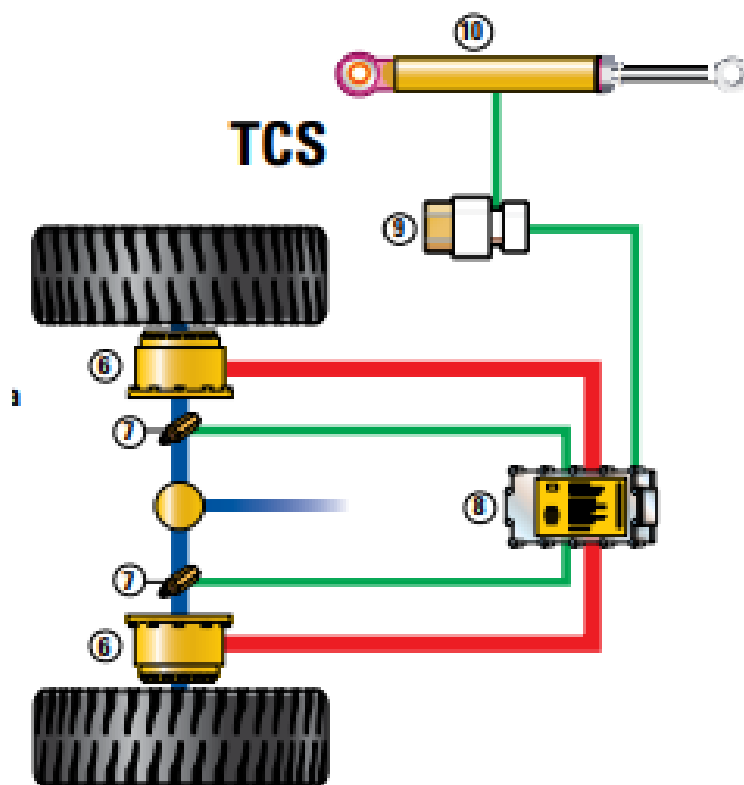
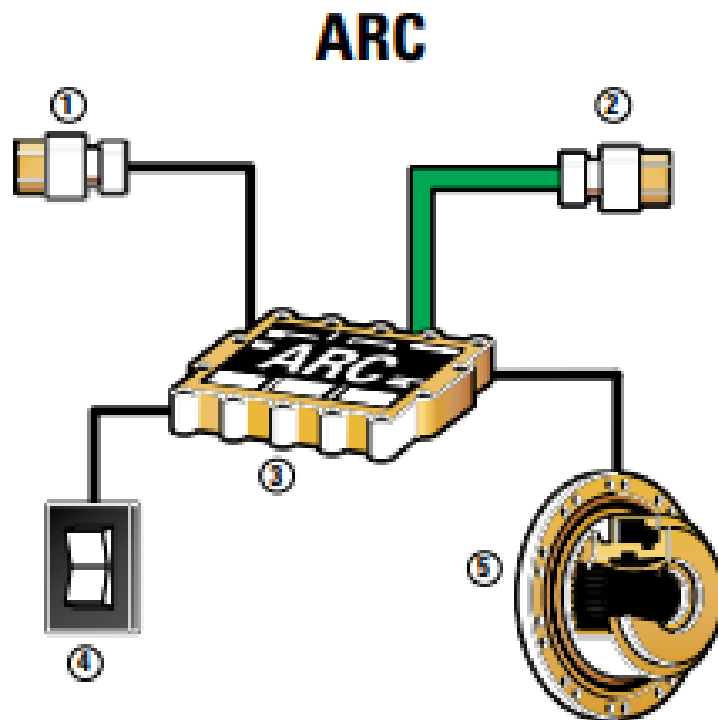


Рисунок 3.3 – Схема комплектування силової передачі машини з двигуном:
 1 – датчик робочого гальма; 2 – датчик двигуна; 3 – система автоматичного керування гальмом-уповільнювачем ARC; 4 – перемикач функцій ARC;
 5 – робочі гальма; 6 – допоміжні гальма; 7 – датчик частоти обертання півосі; 8 – система регулювання тяги TCS; 9 – датчик положення;
 10 – гідроциліндр рульового керування

кращувати керування на слизьких поверхнях;

- програмування (за допомогою програми Cat Electronic Technician) максимальної швидкості пересування на верхній передачі для запобігання перевищення граничної величини швидкості;

- блокування операцій пониження передачі до моменту, коли частота обертання двигуна досягне значення, при якому можна увімкнути нижчу передачу. Ця функція захищає двигун від надмірного перевищення частоти його обертання;

- керованого переміщення дросельної заслінки для регулювання частоти обертання колінчастого валу двигуна з метою зниження навантажень на силову передачу та зменшення зносу муфти. Це дає можливість здійснення більш плавного перемикавання передач та підвищення терміну служби відповідальних деталей;

- запобігання вмикання задньої передачі при швидкості переднього ходу самоскиду більше, ніж 4,8 км/год;

- регулювання тяги за допомогою системи TCS для керування колесами з метою запобігання їхнього буксування.

3.1.2 Гальмівна система

Маслоохолоджувальна гальмівна система Cat, що включає робоче, допоміжне та стоянкове гальма, а також гальмо-уповільнювач, має високий рівень надійності та забезпечує керованість машини у поганих дорожніх умовах. При цьому конструкція системи гарантує оптимальну ефективність гальмування для зниження витрат палива на уповільнення самоскиду.

Масло робочих багатодискових гальм Caterpillar, що встановлені на усіх колесах машини, постійно охолоджуються у рідинному теплообміннику. Це сприяє захисту гальм від зносу та підвищенню тим самим ефективності гальмування. Конструкція гальм відрізняється збільшеними гальмівними дисками та колодками, а також повною герметичністю, яка запобігає потраплянню бруду і знижує витрати на технічне обслуговування.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

Крім того, масляна плівка захищає диски від безпосереднього контакту між ними. У такій конструкції гальмівне зусилля практично повністю поглинається молекулами масла. Окрім відводу тепла при цьому таке рішення забезпечує підвищення терміну служби гальм.

На усіх колесах встановлені також стоянкові гальма, що вмикаються під дією пружин та вимикаються гідروприводом. Стоянкове гальмо здатне утримувати машину на ухилах до 15%.

Згадана вище система автоматичного керування уповільнювачем (ARC) (див. п. 3.1.1, зокрема, рис. 3.3), що вмикається за допомогою гідравлічного приводу, доступна для кожної передачі машини.

На рис. 3.4 показані елементи гальмівної системи самоскиду.

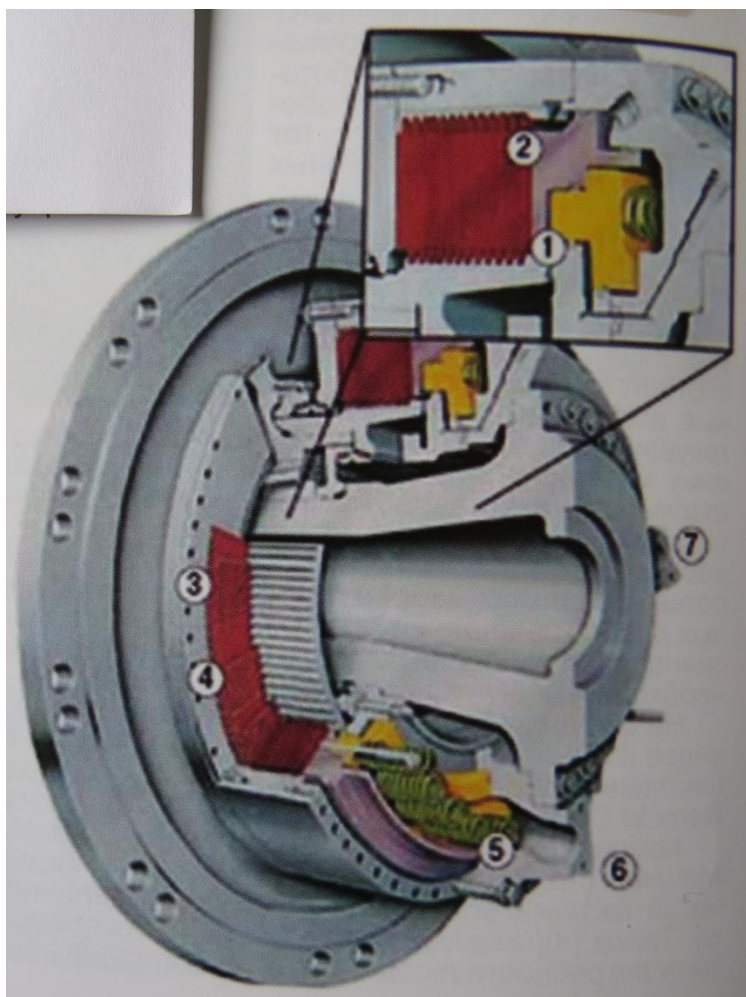


Рисунок 3.4 – Елементи гальмівної системи самоскиду:

- 1 – поршень стоянкового та резервного гальм; 2 – поршень робочого гальма та уповільнювача; 3 – фрикційні диски; 4 – сталеві робочі диски;
5 – робочі пружини; 6, 7 – відповідно вхід і вихід охолоджувального масла

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Инв. № подл	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				

Рисунок 3.4 – Елементи гальмівної системи самоскиду:
1 – поршень стоянкового та резервного гальм; 2 – поршень робочого гальма та уповільнювача; 3 – фрикційні диски; 4 – сталеві робочі диски;
5 – робочі пружини; 6, 7 – відповідно вхід і вихід охолоджувального масла

3.1.3 Несучі конструкції машини

Рама самоскиду 797F має конструкцію коробчастого перетину, в зонах підвищених навантажень якої встановлено дві ковані та 14 литих деталей, внапуск з'єднаних безперервним зварним швом. Це забезпечує опір навантаженням скручення без збільшення маси виробу.

Деталі рами виготовлені з м'якої, низьковуглецевої сталі з межею текучості 290 МПа (в інших виробників вона перевищує 390 МПа), що забезпечує більш високу спроможність пружно поглинати ударні навантаження без утворення тріщин, а також дозволяє проводити зварювальні роботи у польових умовах при температурі навколишнього середовища більше 16 °С без попереднього нагріву деталей. Критичні перетини, де напруження досягають максимальних величин, посилені накладками та литими елементами, які сприяють більш рівномірному розподіленню напружень. Литі деталі складають 80% загальної маси рами і є ключовим фактором у справі забезпечення міцності для роботи у найважчих умовах експлуатації. Такі конструктивні елементи із збільшеними радіусами заокруглень суттєво підвищують опірність рами згинальним навантаженням.

На рис. 3.5 показана конструкція рами самоскиду. Світлим кольором позначені збірні деталі, а більш темним – литі.



Рисунок 3.5 – Конструкція рами самоскиду

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

На рис. 3.5 показана конструкція рами самоскиду. Світлим кольором позначені збірні деталі, а більш темним – литі.



Рисунок 3.5 – Конструкція рами самоскиду

Частиною рами машини можна також вважати кабінку оператора з системою ROPS та чотирма стояками, за допомогою яких вона встановлюється на основну раму на спеціальних еластичних опорах для зменшення вібрації та рівня шуму.

3.1.4 Підвіска

Підвіска машини призначена для зняття та поглинання ударних навантажень, що виникають під час руху та навантаження гірничої маси. Вона потрібна для забезпечення більш плавного ходу установки та підвищення терміну експлуатації рами.

Циліндри передньої підвіски з нерегульованим поздовжнім нахилом осі повороту колеса та розвалом кріпляться до рами і служать в якості поворотних шворнів рульового керування, забезпечуючи малий радіус повороту, чудову маневреність та мінімальну потребу в технічному обслуговуванні.

Циліндри задньої підвіски допускають коливання моста у вертикальній площині і призначені для поглинання згинальних та крутильних навантажень, що мають місце при пересуванні бездоріжжям, а також перешкоджають передачі навантажень на основну раму. Чотирьохланковий механізм задньої підвіски у вигляді чотирьох незалежних амортизаторів (циліндрів, заповнених азотом, широко рознесених для забезпечення стійкості) передає та обробляє навантаження суттєво ефективніше, ніж А-подібна конструкція рами. Крім того, його застосування дозволяє звільнити додаткове місце для полегшення технічного обслуговування коробки передач. Конструкція амортизаторів міцна, надійна і не вимагає складного технічного обслуговування.

Повністю розвантажені півосі мостів під час виготовлення піддаються дробоструминній обробці для зниження внутрішніх напружень та підвищення міцності. Роликове накатування шліців підвищує термін служби півосей.

3.1.5 Кузов

Конструкція кузова автосамоскида розрахована на перевезення матеріалів

Ине. № подп	Подп. и дата																				
	Взам. инв. №																				
	Ине. № дубл.																				
	Подп. и дата																				
<table border="1"> <tr> <td>Ли</td> <td>Изм.</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Да-</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-											
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-																	
					Лист																

різної густини і проектується як невід’ємна частина машини для максимального подовження терміну служби шасі. Виробником пропонуються різні моделі дво-скатних кузовів з плоским днищем, спеціально розроблених та виготовлених для тривалої безвідмовної високопродуктивної експлуатації, а саме (рис. 3.6):



а



б

Рисунок 3.6 – Деякі варіанти виконання кузовів самоскиду 797F:

а – високопродуктивний кузов HP-XL з подовженим днищем
(місткість – 268 м³, вага – 45000-46100 кг);

б – спеціальний кузов для гірничих робіт MSD II
(місткість – 252-268 м³, вага – 44000-45000 кг)

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата



б

Рисунок 3.6 – Деякі варіанти виконання кузовів самоскиду 797F:

а – високопродуктивний кузов НР-XL з подовженим днищем
(місткість – 268 м³, вага – 45000-46100 кг);

б – спеціальний кузов для гірничих робіт MSD II
(місткість – 252-268 м³, вага – 44000-45000 кг)

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

Лист

- високопродуктивний кузов НР з легкою, простою та міцною конструкцією для покриття зон перед машиною та розширеного захисту зверху;
 - високопродуктивний кузов НР-XL в якості варіанту стандартного кузова НР з подовженим днищем, призначений для нейтралізації екстремальних навантажень, що виникають під час завантаження матеріалу із зсувом вперед;
 - кузов з корпусом для нафтоносних пісків, спеціально розроблений для використання у складних умовах родовищ нафтоносних пісків Канади;
 - спеціальний кузов для гірничих робіт MSD II-797F (чотири модифікації):.
- Усі вони розраховані більше, ніж на 40 тисяч годин роботи за умови виконання 1-2 циклів відновлення або ремонту футерівок.

Двоскатна конструкція дозволяє забезпечити краще центрування матеріалу та подовжити термін служби кузова при роботі з високоабразивними породами. Оптимальний нахил днища у напрямках кабіни і задньої частини дозволяє утримувати вантаж при величині ухилу дороги більше 15%.

В якості футерівки для захисту кузовів від зносу використовуються сталеві пластини твердістю 400 НВ.

3.1.6 Кабіна оператора

Кабіна оператора є постійним робочим місцем водія автосамоскиду, тому ергономічність її конструкції має бути запорукою комфортної щоденної роботи, яка забезпечуватиме точність керування машиною та її високу продуктивність.

Виробник пропонує три можливих варіанти конструктивного виконання кабіни (див. п. 2.4):

- стандартну кабіну;
- кабіну Deluxe;
- кабіну Deluxe для низьких температур.

Загальний внутрішній вигляд кабіни оператора самоскиду 797F показаний на рис. 3.7. Робоче місце оператора усіх машин серії F має ергономічне планування і представляє собою комфортне, зручне та ергономічне середовище для управління машиною. Раціональне розташування органів керування, важелів, пере-

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

микачів та приладів підвищує продуктивність праці та знижує втомлюваність водія.

Обладнання кабіни включає десятки функцій, призначених для підвищення комфорту, таких наприклад, як зниження вібрації та шумоізоляція.

Сидіння нового покоління має регулятор висоти, регульований плечовий упор, що перешкоджає тертю паса безпеки відносно шиї оператора, а також спинку, бокові та поперекові валики для стійкого положення його тіла.

Кабіна забезпечує прекрасний огляд дороги та діляниць навколо машини. Велика площа скління кабіни дозволяє оператору впевнено керувати машиною з високою продуктивністю.

Цифрами на рис. 3.7 позначені наступні конструктивні елементи кабіни:

1 – сидіння оператора з пневматичною підвіскою та трьохточковим пасом безпеки;

2 – важіль підйомника;

3 – педаль допоміжного гальма;

4 – система контролю;

5 – рульова колонка;

6 – органи керування коробкою передач;

7 – вказівники;

8 – відсік для зберігання;

9 – сидіння для інструктора;

10 – вікно з боку водія;

11 – органи керування;

12 – система обігріву/кондиціювання повітря;

13 – пристрій захисту під час перекидання ROPS з чотирма стояками;

14 – монітор відеокамери (за додатковим замовленням);

15 – монітор MineStar (за додатковим замовленням);

16 – підстаканник;

17 – стельовий ліхтар з автоматичним увімкненням при відкриванні дверей.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

3.1.7 Система контролю для забезпечення максимальної продуктивності

Самоскид постачений системою контролю VIMSTM 3G, яка надає важливі дані про стан компонентів машини та величини корисного навантаження у реальному часі, що дозволяє підтримувати оптимальний рівень продуктивності установки. Система VIMS здатна контролювати дані від усіх систем автомобіля. Вона дає можливість одночасно проглядати 10 різних параметрів машини, а спеціалісти з технічного обслуговування можуть завантажувати до неї дані для пошуку та усунення несправностей, планування та зниження експлуатаційних витрат.

Керування навантаженням та продуктивністю здійснюється з метою підвищення ефективності експлуатації парку автомобілів та забезпечення його відповідності наявному виймально-навантажувальному або навантажувальному обладнанню на даному підприємстві. Крім того, це необхідно робити для подовження терміну служби техніки, та зниження витрат на технічне обслуговування.

В якості інструментів, що забезпечують здійснення такого контролю, на машині передбачені стандартні зовнішні фари для слідкування за потрібним корисним навантаженням (для обмеження можливого перевантаження), прилади та вказівники параметрів агрегатів самоскиду (рис. 3.8а) та монітори, які можна встановити у кабіні оператора за додатковим замовленням (рис. 3.8б).

Зокрема, вказане обладнання може вимірювати поздовжні та поперечні коливання рами машини для визначення проблем технологічних доріг з метою їх усунення. Це дозволить скоротити час циклу, підвищити терміни служби конструктивних компонентів самоскиду та ефективність використання палива.

Дисплей системи Advisor у реальному часі надає оператору або спеціалісту з технічного обслуговування усі дані про продуктивність, а також виконані заходи технічного обслуговування та діагностики. За його допомогою можна проглянути різні параметри машини, у тому числі температуру, тиск, швидкість та корисне навантаження.

Зовнішнє програмне забезпечення VIMSpс призначене для складання звітів і дає можливість обслуговуючому персоналу завантажувати повний обсяг даних

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

щодо технічного стану та продуктивності машини. Такі звіти можуть застосовуватися для більш ефективного керування роботою установки з метою скорочення простоїв та експлуатаційних витрат.



а



б

Рисунок 3.8 – Обладнання системи контролю:
а – блок приладів та вказівників параметрів агрегатів машини;
б – монітор відеокамери (зліва) та монітор MineStar (справа)

3.2 Засоби безпеки експлуатації та захисту навколишнього середовища

Стандарти компанії Caterpillar перевищують вимоги з безпеки праці будь-якої країни світу. Утім, фірма постійно намагається удосконалити свою продукцію у цьому відношенні, надаючи питанню безпеки безпрецедентну увагу.

Серед прийнятих заходів безпеки на автосамоскиді 797F слід відзначити наступні:

- вбудовану конструкцію захисту від перекидання ROPS, яка змонтована на основній рамі машини за допомогою пружних елементів для гасіння вібрацій і шуму;
- стандартні діагональні сходи завширшки 600 мм, розташовані у передній частині машини. Вони максимально убезпечують процеси входу і виходу з неї. У разі необхідності можна замовити сходи з приводом для покращення доступу в

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

машину з рівня ґрунту;

- систему Cat MS Detect, що поставляє інформацію щодо обстановки навколо самоскиду. Система встановлюється заводом-виготовлювачем на усі без виключення кар'єрні самоскиди 797F стандартної комплектації. Головними її функціями є виявлення сторонніх об'єктів у небезпечній близькості в момент рушання машини з місця і подачі звукового та візуального попереджувальних сигналів про них оператору. Для цього використовується система навісних радарів ближнього і середнього радіусів дії по периметру машини, а також відеокамер, розміщених з обох боків самоскиду (рис. 3.9). Така конфігурація дозволяє оператору швидко ідентифікувати виявлений об'єкт. Зображення з камер доповнюють попередження, що передаються радаром. Перемикання між камерами здійснюється за допомогою меню сенсорного екрану, що має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;

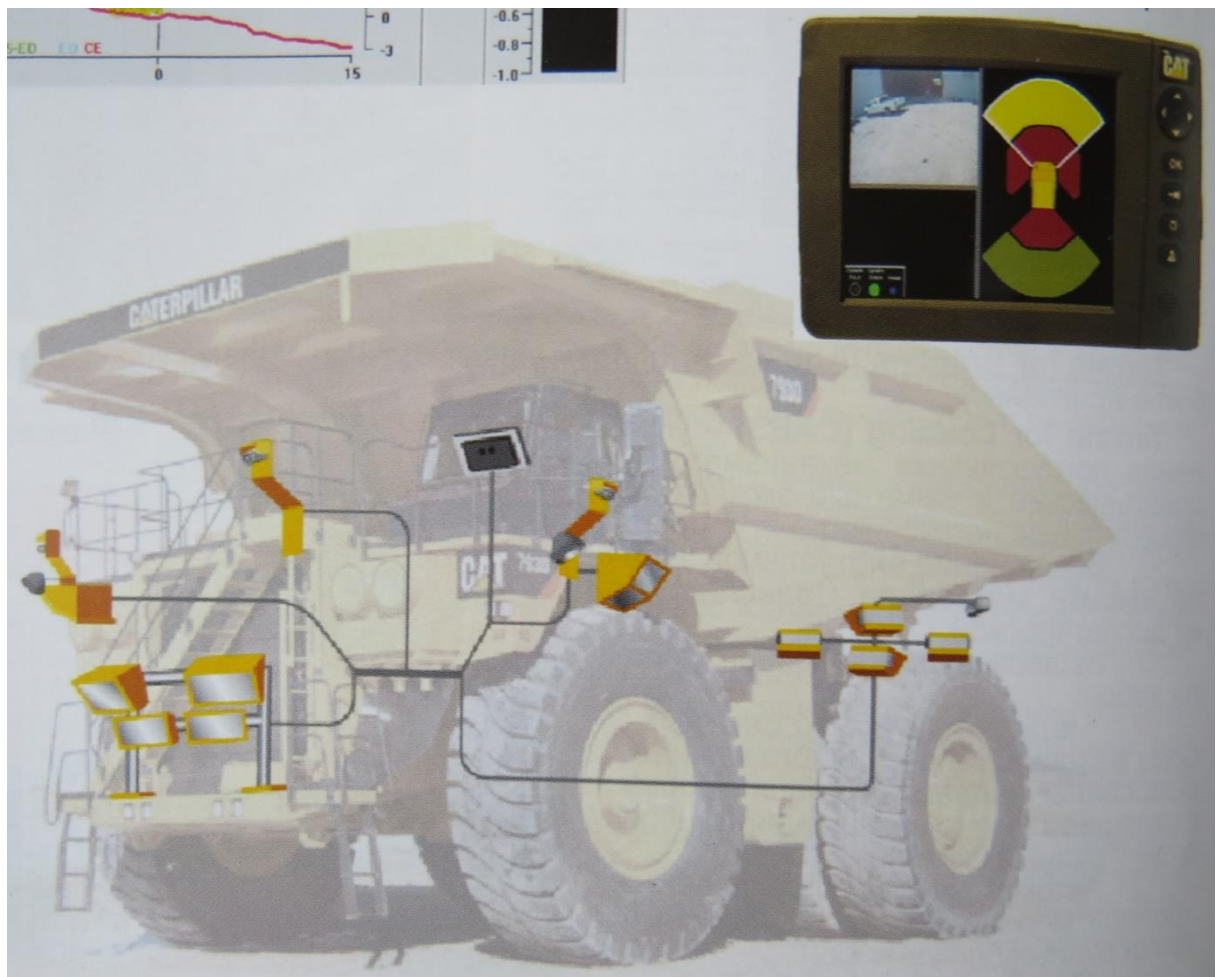
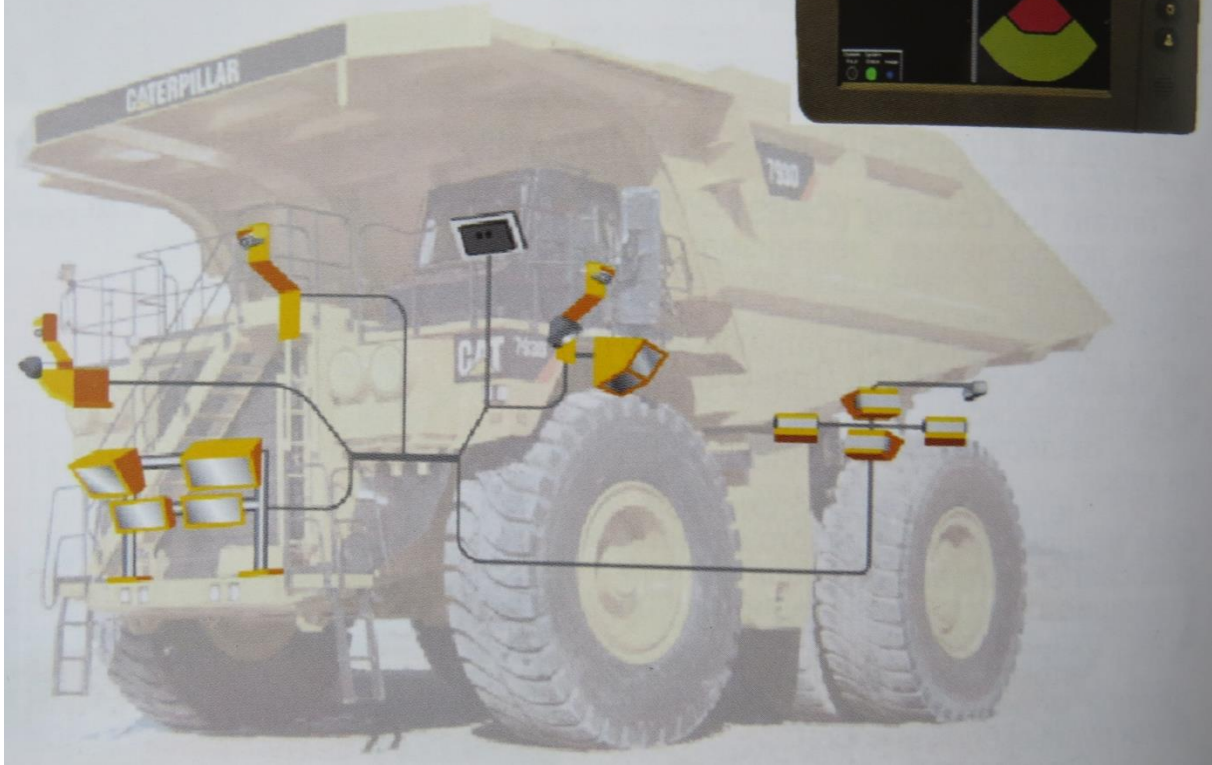


Рисунок 3.9 – Обладнання автосамоскиду 797F локальною бортовою системою безпеки ведення гірничих робіт Cat MS Detect (GPS-навігація середньої точності)

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

				
Рисунок 3.9 – Обладнання автосамоскиду 797F локальною бортовою системою безпеки ведення гірничих робіт Cat MS Detect (GPS-навігація середньої точності)				

- додаткову систему безпеки Driver Safety System, яка попереджує оператора у разі виявлення його втомленості або неуважності;
- системний моніторинг Proximity Awareness для контролю взаємного переміщення машин у кар'єрі з метою попередження можливих аварійних ситуацій. В основі цієї системи лежить GPS-навігація та програмна (офісна і бортова) частина (рис. 3.10). Сигналізація спрямовується як до відповідних операторів, так і до диспетчера;
- встановлений на передньому бампері машини ізолюваний вузол блокувальних вимикачів, серед яких передбачені перемикач зупинки двигуна та рукоятки блокування акумуляторної батареї, стартера і коробки передач (рис. 3.11);
- програму забезпечення працездатності системи рульового керування та гальмівної системи при перевантаженні самоскиду до 20% (для підтримки максимальної продуктивності гірничих робіт згідно з нормами завантаження Cat 10/10/20);
- протиковзні покриття сходів та майданчиків обслуговування;
- трьохточковий помаранчевий пас безпеки завширшки 76 мм (рис. 3.12);
- ширококутові дзеркала заднього виду;
- індикатор піднятого кузова;

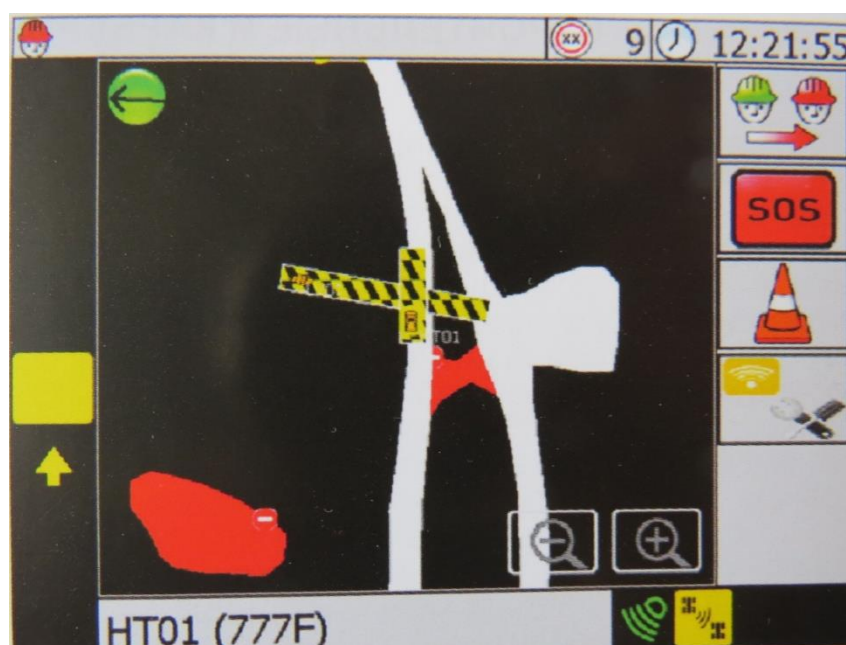


Рисунок 3.10 – Системний моніторинг Proximity Awareness контролю взаємного переміщення машин у кар'єрі

Інв. № подп	Подп. і дата					Лист
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. і дата					
Рисунок 3.10 – Системний моніторинг Proximity Awareness контролю взаємного переміщення машин у кар'єрі						
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-		



Рисунок 3.11 – Ізольований вузол блокувальних вимикачів



Рисунок 3.12 – Трьохточковий помаранчевий пас безпеки на сидінні оператора

- стримувальні троси кузова;
- огороження;
- блокування заднього ходу під час розвантаження кузова;

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

- низький рівень шуму в кабіні оператора.

Що стосується охорони навколишнього середовища, то розробники самоскиду 797F постачили його конструкцію численними функціями забезпечення її екологічності, які дозволяють зменшити кількість відходів, збільшити термін служби компонентів та знизити рівень викидів забруднюючих речовин.

До них можна віднести:

- систему безперервної фільтрації масла заднього моста з фільтрами подовженого терміну служби та збільшеними інтервалами технічного обслуговування.

Усе це дозволяє суттєво знизити кількість відходів, що потрапляють у довкілля;

- застосування двигунів, створених за сучасними технологіями, які мають знижені рівні викидів забруднюючих речовин, а також високу ефективність використання палива. Що стосується останнього, то це досягається відключенням режиму впорскування палива у циліндри під час руху машини під ухил, коли її додаткове гальмування забезпечується самим двигуном;

- удосконалену технологію обробки поверхонь (AST), що впроваджена для деяких сталевих деталей (наприклад, штоків циліндрів підвіски та підйомного механізму) замість твердого хромування. Вона гарантує підвищену зносостійкість та скорочення витрат часу на ремонт. Відмова від використання хрому дозволяє знизити шкідливий вплив на навколишнє середовище.

3.3 Загальна оцінка технічного стану машини

Розглянута в роботі машина відрізняється високим технічним рівнем з точки зору продуктивності, паливної ефективності, універсальності, міцності, довговічності, комфорту та зручності експлуатації.

Самоскид має на 6-14% менші питомі витрати на тонну перевезених вантажів у порівнянні з основними конкуруючими моделями такого класу, оптимальні швидкості руху в умовах руху на крутих ухилах, при поганій погоді і на під'їзних дорогах з високим опором коченню, значну швидкість у завантаженому стані (до 60 км/год).

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-						

Значні величини пускового моменту і тягового зусилля та постійна величина потужності в широкому діапазоні робочих швидкостей, що забезпечуються 7-ступінчастою планетарною коробкою передач, гарантують високопродуктивну роботу установки у будь-яких умовах експлуатації.

Потрібну потужність машини або економічний режим роботи можна вибрати з існуючого переліку налаштувань і отримувати при цьому економію палива до 3,5% за цикл. Двигуни конфігурації Tier 4 забезпечують додаткову паливну ефективність за рахунок системи оптимізованого калібрування подачі палива.

Двигун самоскиду демонструє універсальність та високу продуктивність у найважчих умовах: від екстремально холодного клімату та м'яких ґрунтів до роботи на значній висоті над рівнем моря та в глибоких мідних шахтах. Основний дизельний двигун потужністю 2983 кВт (4000 к.с.) у разі необхідності може бути замінений на установку потужністю 2647 кВт (3550 к.с.) для більш легких задач, що не вимагають максимальної потужності, наприклад, під час транспортування вугілля та залізної руди рівними дорогами.

Установка Caterpillar 797F – єдиний самоскид у своєму розмірному класі, здатний напрацювати 130 тисяч і більше мотогодин. Така довговічність забезпечується підвищеними термінами служби двигуна, основних компонентів силової передачі та шин.

Вузли машини створені з урахуванням можливості відновлення під час капітального ремонту, що створює передумови для суттєвого подовження терміну експлуатації усіх її компонентів.

Усе це дає переконливі підстави вважати, що розглянута машина відрізняється надзвичайно високим рівнем якості, який вона постійно підтверджує своєю успішною експлуатацією практично в усіх точках земної кулі.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

4 ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ УСТАНОВКИ

4.1 Режими використання машини за призначенням

На рис. 4.1-4.4 представлені номограми для визначення технічних характеристик кар'єрного самоскиду Caterpillar 797F в різних режимах його експлуатації в умовах нульової висоти над рівнем моря.

На рис. 4.1 розглянуто випадок руху машини на підйом. Для визначення здатності самоскиду долати підйом потрібно з відповідної точки на шкалі повної маси опустити перпендикуляр на лінію, що відповідає повному опору руху, вираженому у відсотках. Повний опір коченню дорівнює фактичному ухилу траси (у %) плюс 1% на кожні 10 кг/т опору коченню. Від отриманої точки повного опору з урахуванням ваги потрібно провести горизонтальну лінію до кривої з найвищою доступною передачею, а потім – вертикальну лінію вниз до шкали швидкості (величини максимальної швидкості машини). Корисна колісна тяга залежатиме від тягової потужності двигуна та маси, що припадає на ведучі колеса.

Рис. 4.2 – рух під ухил з використанням уповільнювача в режимі «Затяжний спуск». Для визначення показників уповільнення потрібно скласти довжини усіх похилих ділянок шляху і знайти цю загальну довжину у відповідній таблиці уповільнення. Далі слід провести вертикальну лінію вниз від значення повної маси до лінії, що відповідає величині приведенного ухилу у відсотках. Ефективний ухил складається з фактичного ухилу (у %) з вирахуванням 1% на кожні 10 кг/т опору коченню. Від даної точки ефективного ухилу з урахуванням ваги провести горизонтальну лінію до кривої з найвищою доступною передачею, а потім – вертикальну лінію вниз до максимальної швидкості руху під ухил, на яку розраховані гальма при нормальній роботі системи охолодження.

При цьому потрібно вибрати відповідну передачу для збереження максимально можливих обертів двигуна без закидання цих обертів. У разі перегріву масла у системі охолодження потрібно зменшити швидкість, щоб забезпечити перехід коробки передач на більш низький діапазон швидкостей.

Підп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Підп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-						

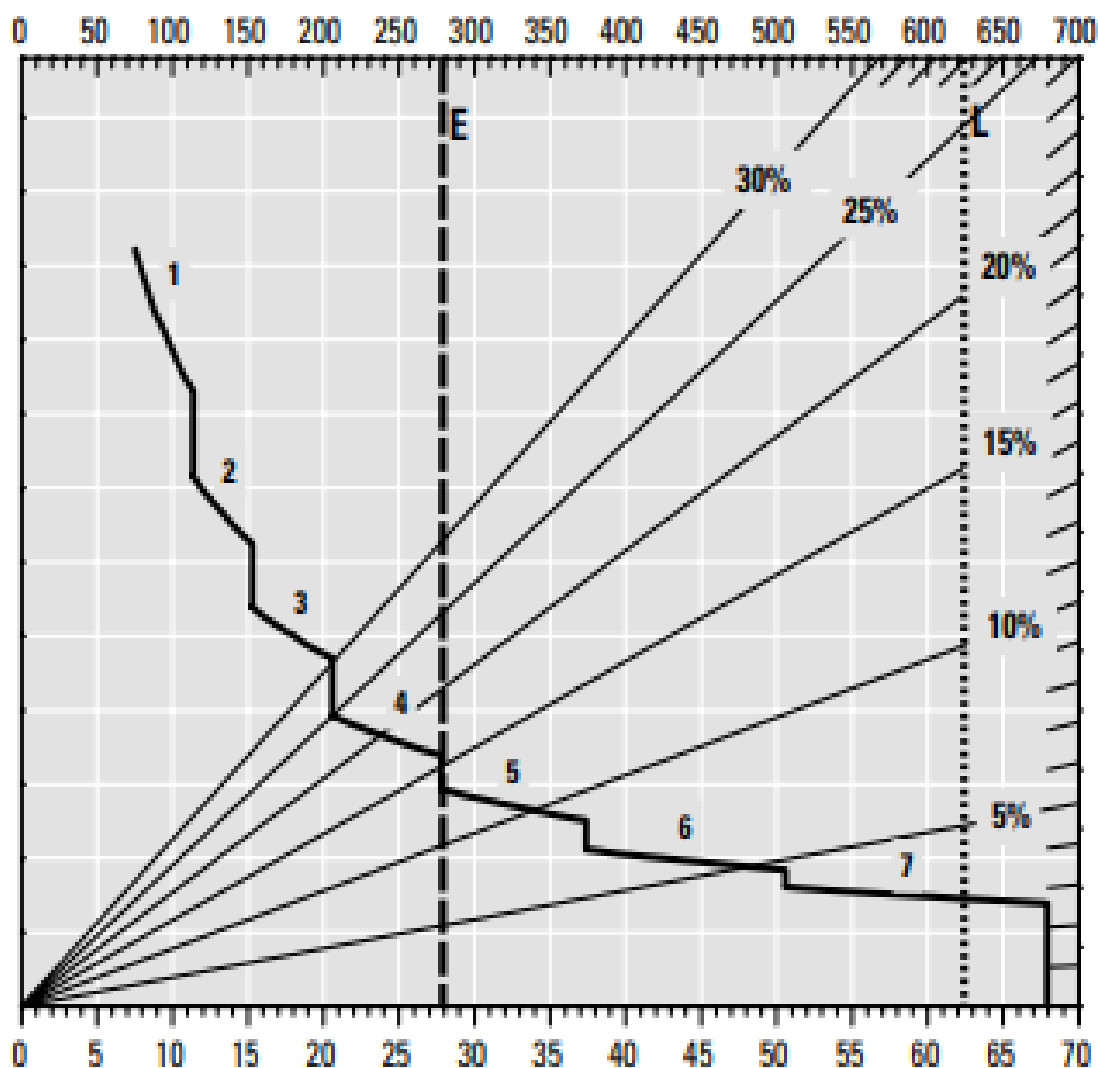


Рисунок 4.2 – Номограма для визначення технічних характеристик кар'єрного самоскиду Caterpillar 797F під час руху машини під ухил з використанням уповільнювача в режимі «Затяжний спуск»

- номери кривих: 1 – 1-а передача; 2 – 2-а передача; 3 – 3-а передача; 4 – 4-а передача; 5 – 5-а передача; 6 – 6-а передача.

4.2 Застосування інформаційних систем в процесі експлуатації гірничого обладнання

На сьогоднішній день компанія Caterpillar пропонує модельний ряд гірничого обладнання, який на 80% перекриває потреби галузі. При такій номенкла-

Підп. і дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Підп. і дата	
Инв. № подл	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

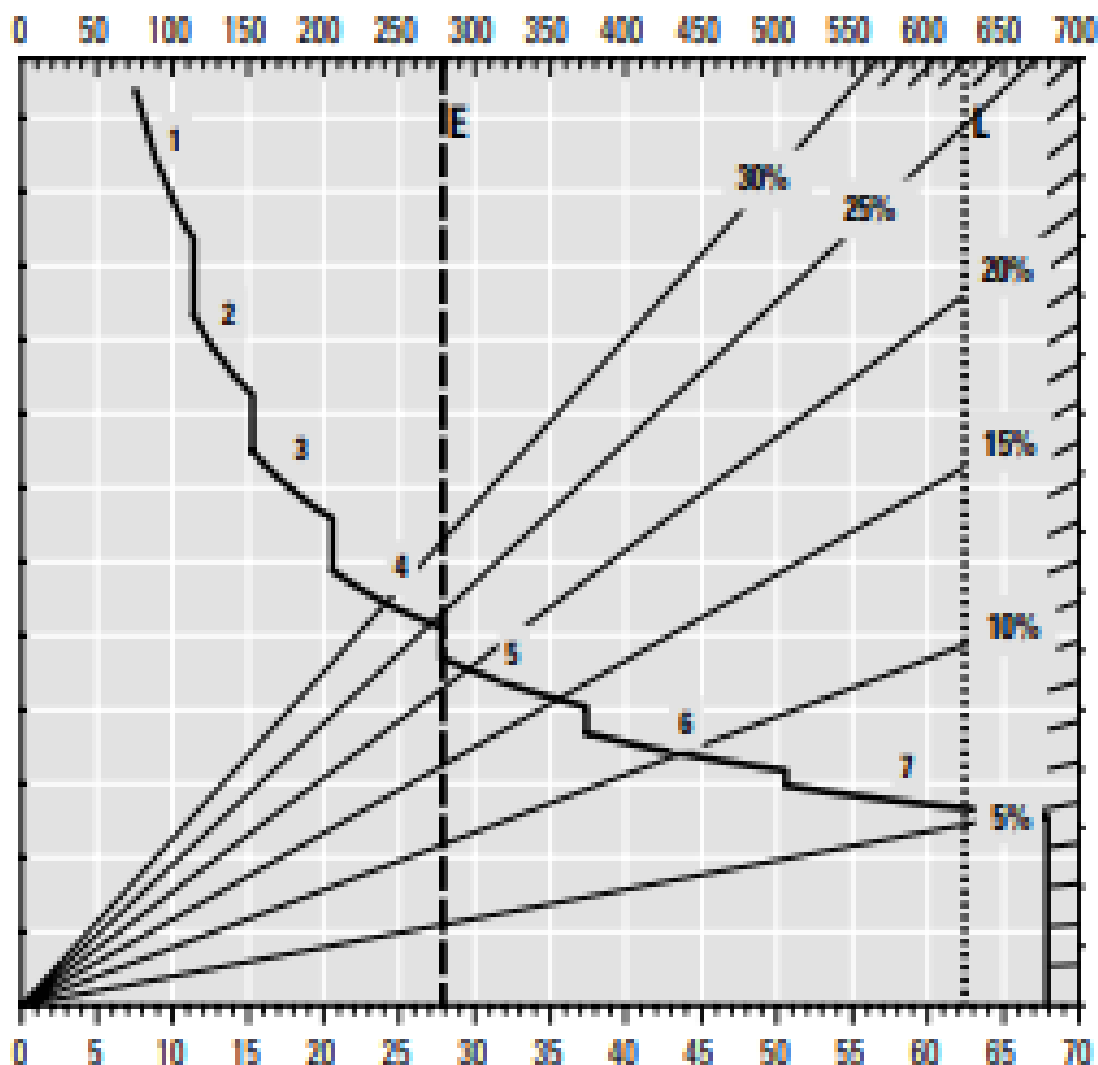


Рисунок 4.3 – Номограма для визначення технічних характеристик кар'єрного самоскиду Caterpillar 797F під час руху машини під ухил з використанням уповільнювача на дистанції 450 м

турі випуску на повний зріст встає проблема створення повністю автоматизованих гірничодобувних машинних комплексів, здатних самостійно та ефективно вести роботи без операторів.

Для цього фірмою створена інтегрована інформаційна система CAT MINE-STAR SYSTEM[®], яка дозволяє одночасно координувати роботу усіх машин на робочому майданчику підприємства. Система має офісну та бортову програмні та апаратні частини відповідно.

Система складається з п'яти базових групувань функціональних можливо-

Підп. і дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Підп. і дата	Инв. № подл.	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

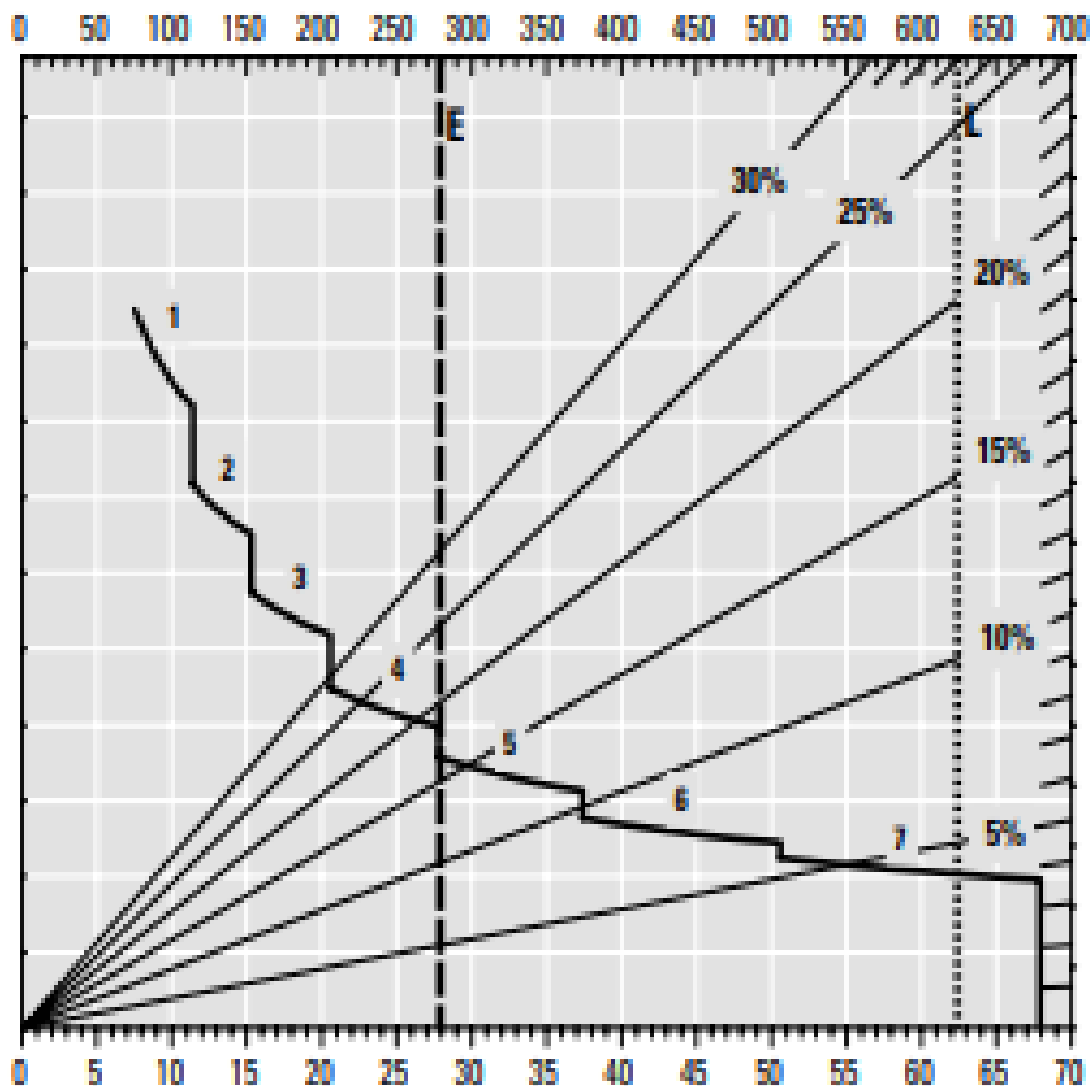


Рисунок 4.4 – Номограма для визначення технічних характеристик кар'єрного самоскиду Caterpillar 797F під час руху машини під ухил з використанням уповільнювача на дистанції 1500 м

стей, які можуть інтегруватися між собою у необхідній послідовності, створюючи різні конфігурації системи в залежності від конкретного виробничого сценарію замовника.

Серед них для нашого випадку необхідно відзначити програми CAT MINESTAR HEALTH та CAT MINESTAR FLEET (GPS-навігація середньої точності).

Перша з них забезпечує здійснення дистанційного моніторингу у режимі реального часу руху/положення окремої машини на електронній карті кар'єру, а також технічного стану машин, інтегрованих в систему та постачених згаданим

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

вище бортовим комп'ютером CAT VIMS.

Друга служить для керування парком самоскидної техніки і має наступні функціональні можливості (рис. 4.5):

- усі можливості першої програми;
- візуального контролю на електронній карті кар'єру поточного місця розташування усіх машин, а також аналізу і моніторингу в режимі реального часу параметрів та умов руху самоскидів, у тому числі аналізу стану кар'єрних доріг;
- моніторингу потоку матеріалів, що перевозяться по кар'єру; вмісту корисного компонента в рудних блоках по забоях; підтримці режиму шихтовки; контролю руху матеріалу по відвалах і рудних складах;
- керування персоналом операторів обладнання; адміністрування робочих графіків змін операторів; моніторингу перерв, простоїв та планових зупинок; стану ліцензій операторів та виконання передстартової діагностики машин;
- автоматичної оптимізації розподілення трафіку самоскидів по забоях /навантажувальних механізмах/маршрутах прямування у прив'язці до встановленої цільової задачі, сформульованої як заданий тоннаж того чи іншого матеріалу за проміжок часу (зміну, добу, тиждень тощо). Оператор отримує маршрут-завдання на наступний цикл автоматично на бортовий дисплей, встановлений у кабіні самоскиду;

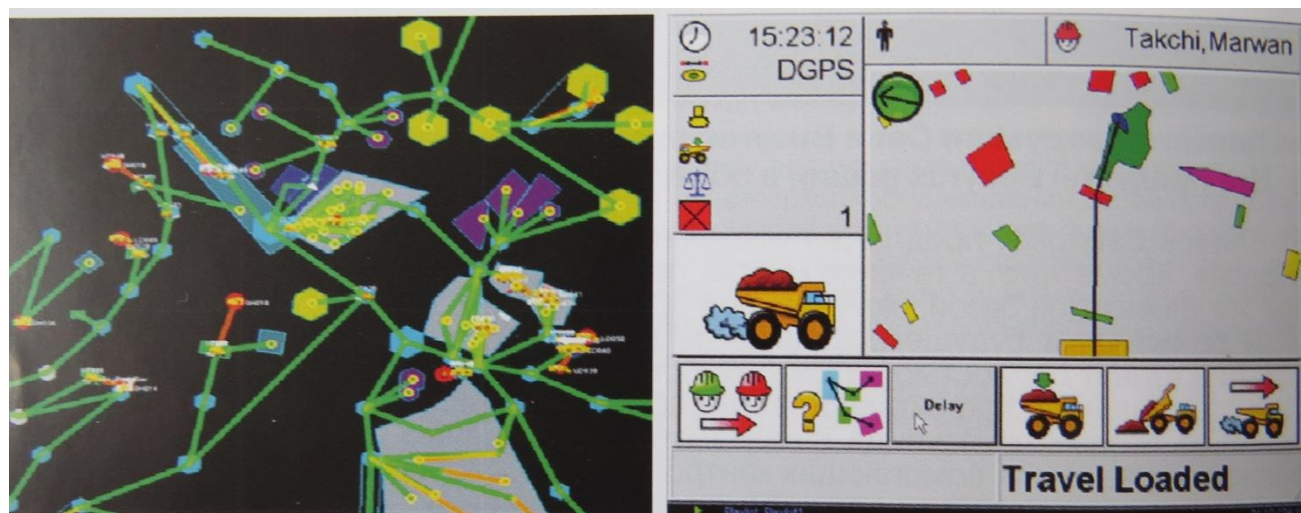


Рисунок 4.5 – Програма CAT MINESTAR FLEET (на базі GPS-навігації середньої точності) для контролю роботи парку самоскидної техніки

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Инв. № докум.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Инв. № докум.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

лу за проміжок часу (зміну, добу, тиждень тощо). Оператор отримує маршрут-завдання на наступний цикл автоматично на бортовий дисплей, встановлений у кабіні самоскиду;

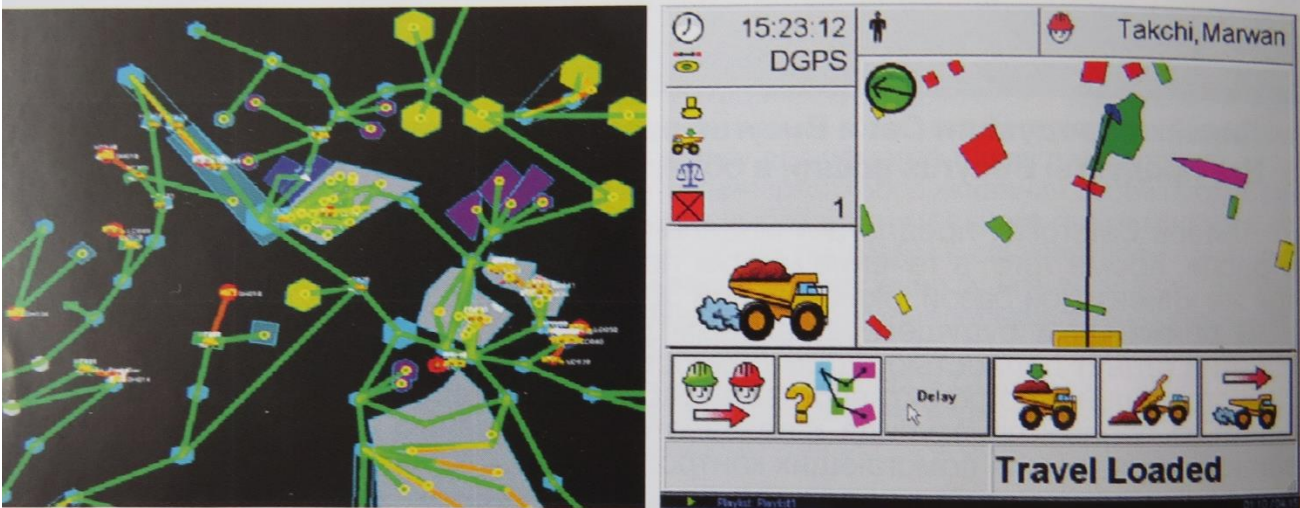


Рисунок 4.5 – Програма CAT MINESTAR FLEET (на базі GPS-навігації середньої точності) для контролю роботи парку самоскидної техніки

- підрахунку та аналізу робочих циклів самоскидів, причин їх простоїв; моніторингу корисного вантажу, витрат палива; розрахунку сукупних виробничих параметрів та генерування звітності у зрізах різних параметрів та у різному форматі.

Можлива також повністю автономна безпілотна робота кар'єрних самоскидів за допомогою програми точної GPS-навігації – Command for Hauling.

На рис. 4.6 показаний рабочий момент завантаження самоскиду Caterpillar 797F екскаватором.



Рисунок 4.6 – Момент завантаження самоскиду Caterpillar 797F екскаватором

Для найбільш ефективного використання технічних можливостей виймально-навантажувального та транспортного обладнання необхідно раціонально підбирати пари «екскаватор-самоскид», виходячи з їх продуктивності. На рис. 4.7 приведені рекомендовані поєднання екскаваторів та самоскидів фірми Caterpillar в залежності від необхідної кількості завантажень (кількості ковшів) кузовів.

4.3 Технічне обслуговування самоскиду

Забезпечення постійної працездатності механічного обладнання неможливо без регулярного виконання заходів його технічного обслуговування і ремонту.

Конструкція самоскиду 797F добре пристосована для зручного і своєчасного проведення операцій технічного обслуговування.

Точки щоденного обслуговування розташовані у зонах простого доступу персоналу. Більшість з них зібрана в одному місці і доступна на рівні ґрунту. Це резервуари, фільтри, зливні крани, акумуляторні батареї, система автоматичного змащення, штуцери для вимірювання тиску, сітки, вказівники рівнів рідини, вимикач двигуна тощо. Герметичні електричні роз'єми захищені від потрапляння бруду. Джгути дротів постачені захисним обплетенням і мають кольорове маркування для полегшення виконання операцій діагностування і ремонту.

Збільшені терміни служби багатьох деталей і вузлів. Наприклад, для більшості фільтрів вони подвоєні, а інтервали заміни зросли до чотирьох місяців.

Усе сказане полегшує виконання робіт і скорочує час, що витрачається на них. На рис. 4.8 показаний один з робочих моментів технічного обслуговування самоскиду Caterpillar 797F.

4.4 Технічна підтримка клієнтів Caterpillar

Дилерська мережа компанії Caterpillar є найкрупнішою у світі і добре забезпечує справність та високу продуктивність свого обладнання у будь-якому місці планети. Підтримка продукції Caterpillar, що знаходиться в експлуатації, гаран-

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	



Рисунок 4.8 – Робочий момент технічного обслуговування самоскиду Caterpillar 797F

тується центрами поставок запасних частин, дилерськими сервісними та технічними навчальними центрами.

Технічний персонал дилерської служби має достатній досвід, знання та інструменти для негайного виконання ремонту та технічного обслуговування обладнання. Вони пропонують широкий асортимент рішень, послуг та продуктів, які допомагають знизити витрати, підвищити продуктивність та більш ефективно керувати виконанням робіт. З моменту придбання обладнання Caterpillar клієнт починає отримувати його найякісніше та вигідне сервісне обслуговування.

Усе обладнання фірми сконструйовано в розрахунку на максимальну продуктивність та зменшення експлуатаційних витрат протягом усього терміну служби. Дилери компанії пропонують широкий вибір планів технічного обслуговування, які дозволяють підвищити технічну готовність машин та отримати максимальний прибуток від вкладених в них інвестицій. Серед них можна відзначити наступні:

- програми профілактичного технічного обслуговування;
- програми діагностики, наприклад, планового аналізу проб масла та технічного аналізу;
- програми капітального ремонту та відновлення;

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
ладнання. Вони пропонують широкий асортимент рішень, послуг та продуктів, які допомагають знизити витрати, підвищити продуктивність та більш ефективно керувати виконанням робіт. З моменту придбання обладнання Caterpillar клієнт починає отримувати його найякісніше та вигідне сервісне обслуговування. Усе обладнання фірми сконструйовано в розрахунку на максимальну продуктивність та зменшення експлуатаційних витрат протягом усього терміну служби. Дилери компанії пропонують широкий вибір планів технічного обслуговування, які дозволяють підвищити технічну готовність машин та отримати максимальний прибуток від вкладених в них інвестицій. Серед них можна відзначити наступні: - програми профілактичного технічного обслуговування; - програми діагностики, наприклад, планового аналізу проб масла та технічного аналізу; - програми капітального ремонту та відновлення;					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-	

- узгодження щодо підтримки клієнтів.

На експлуатаційні витрати, що пов'язані з технічним обслуговуванням механічного обладнання, впливають численні фактори, які залежать від характеру застосування тих чи інших матеріалів та умов на робочому майданчику, наприклад, густини матеріалів, положення машини при завантаженні, величини корисного завантаження, швидкості пересування машини, будови та ухилу доріг, якості обслуговування тощо. Дилери компанії Caterpillar завжди мають можливість надати повну інформацію про те, як умови експлуатації та техніка виконання робіт можуть вплинути на експлуатаційні витрати, у тому числі на технічне обслуговування машин.

Дилерськими центрами фірми пропонуються програми навчання операторів, які дозволяють збільшити їх продуктивність, зменшити тривалість простоїв техніки, знизити експлуатаційні витрати та підвищити рівень безпеки.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

ВИСНОВКИ

В представленій роботі розглянуто конструктивні особливості автосамоскиду моделі 797F американської фірми Caterpillar.

Автомобільний транспорт відіграє надзвичайно важливу роль у сучасних технологіях відкритої розробки рудних і нерудних родовищ корисних копалин. Наявність потужних вантажних самоскидів разом із виймально-навантажувальним обладнанням (екскаваторами різних типів) дає можливість забезпечити перевезення величезних обсягів гірничих порід, необхідних для розвитку промисловості, сільського господарства та будівництва.

Докладний аналіз установки дозволив встановити, що машина Caterpillar 797F є однією з найуспішніших конструктивних розробок у даній галузі машинобудування. Це найбільш потужна та високопродуктивна машина на сучасному світовому ринку подібної техніки, що забезпечує найвищі показники продуктивності, економічності, надійності та екологічності.

В роботі також запропоновані раціональні заходи експлуатації розглянутого самоскиду.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-					
					Лист				

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 1.2 – Типорозмірний ряд автосамоскидів виробництва фірми Caterpillar

Модель	Потужність двигуна, к.с.	Вантажопідйомність, т	Місткість стандартних кузовів за SAE 2:1, м ³
770G	511	36,5	25,2
772G	598	47,2	31,2
773E	710	55,4	35,2
775G	825	64,6	42,2
777G	1016	90,3	60,2
777D	746	90,8	60,2
785C	1450	136	78
789D	2100	181	108-153
793D	2415	218	129-190
795D AC	2535	313	181-252
797F	4000	363	240-267

Таблица 1.3 – Лінійка великовантажних карєрних самоскидів Unit Rig

Модель	Потужність двигуна, к.с.	Вантажопідйомність, т	Місткість стандартних кузовів за SAE 2:1, м ³
MT3300AC	1600-1875	136	90
MT3700AC	2250-2500	186	123
MT4400AC	2500	218	144
MT4400D AC	2500	218	144
MT6300AC	3750	363	230

Лист	
------	--

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				

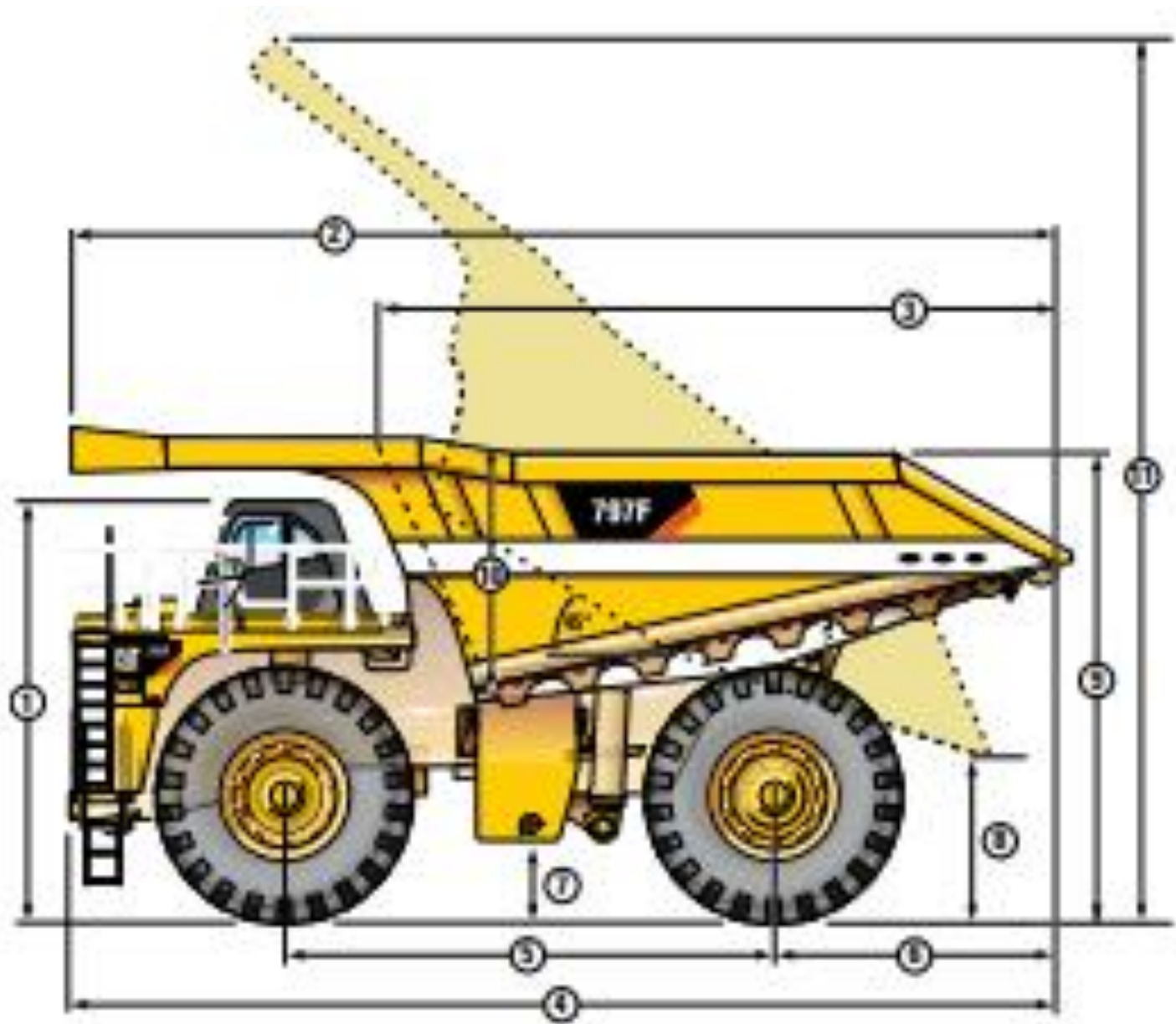


Рисунок 2.2 – Розміри самоскиду Caterpillar 797F зі стандартним кузовом 290-6420 (значення див. в табл. 2.2)

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				

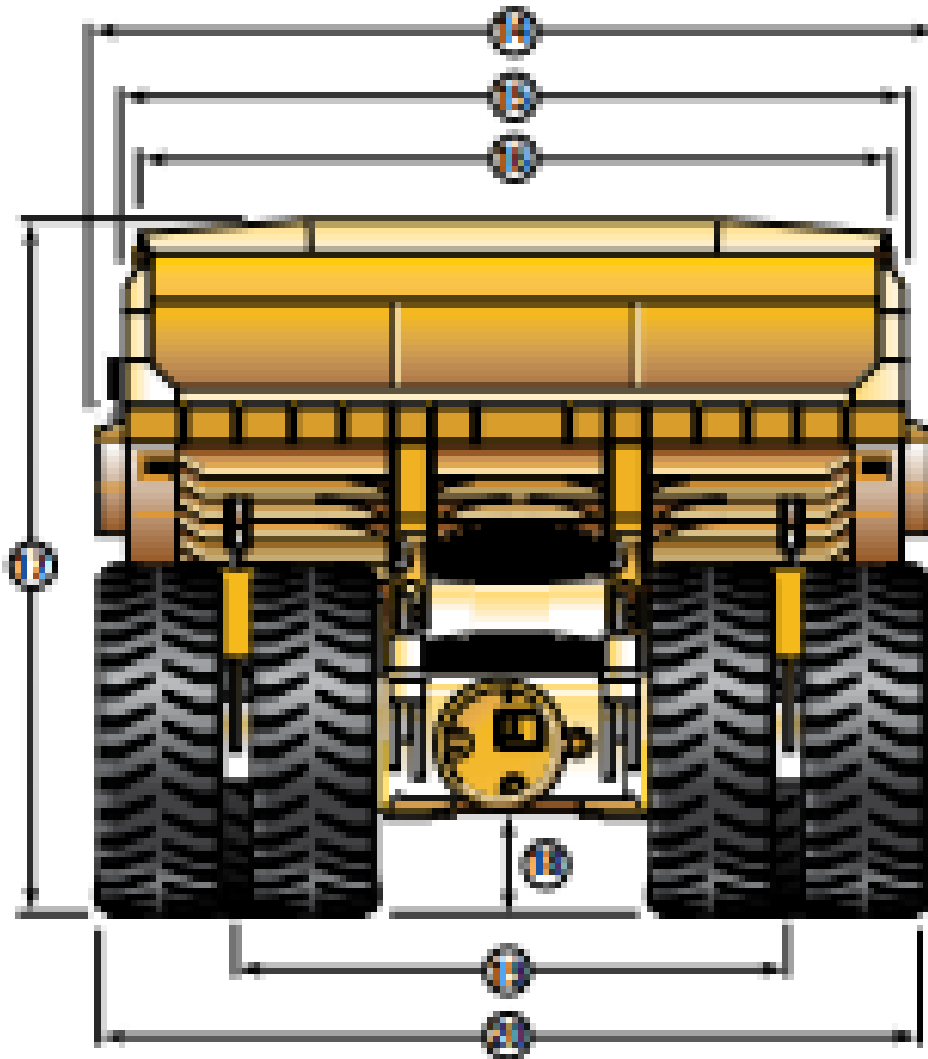


Рисунок 2.2 – Розміри самоскиду Caterpillar 797F зі стандартним кузовом 290-6420. Продовження

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.				
Лист				
№ докум.				
Подп.				
Дата				



Рисунок 3.7 – Кабіна керування самоскиду Caterpillar 797F з робочим місцем оператора та місцем для інструктора

Изм.	Плусм	№ док-уи.	Плодн.	Датум

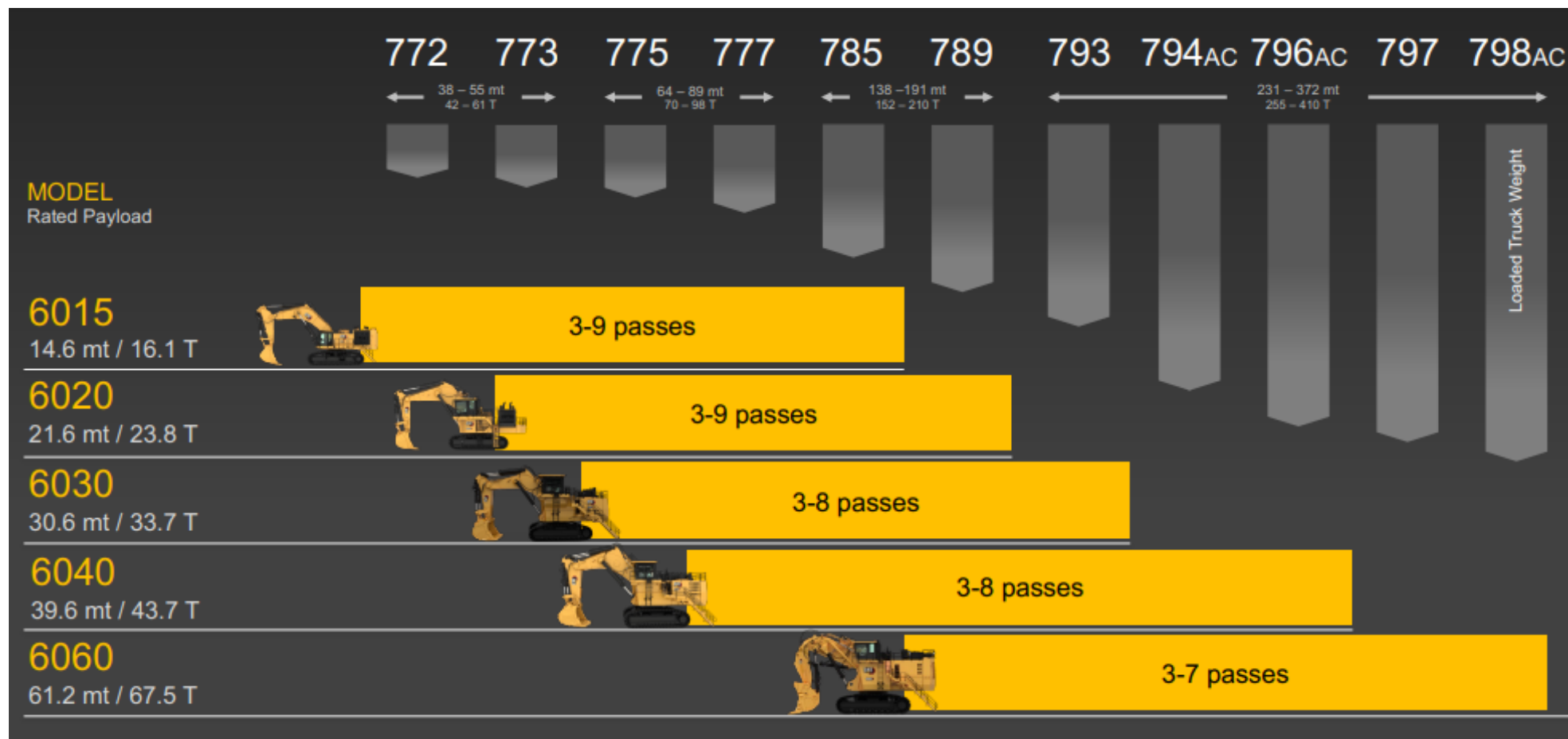


Рисунок 4.7 – Рекомендовані поєднання екскаваторів та самоскидів Caterpillar в залежності від необхідної кількості завантажень (кількості ковшів) кузовів

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Да-

XXX-XXX-XXXX

Лист регистрации изменений

[illegible]

XXX-XXX-XXXX

61