Математична модель процесу переміщення ґрунту автогрейдером представлена у вигляді динамічної системи зі змінною структурою і враховує нелінійну механічну характеристику двигуна і змінну інерційність автогрейдера.

УДК 625.08

В.Є. Лютенко, к.т.н., доцент,
О.М. Кінаш, В.С. Крюк магістранти
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УДОСКОНАЛЕННЯ БУЛЬДОЗЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ

За сто років свого розвитку машини для земляних робіт перетерпіли великі і складні зміни одночасно із загальним розвитком техніки і машинобудування. Їх номенклатура, в наш час, надто різноманітна.

Бульдозери, як навісне відвальне обладнання на тракторах і тягачах, а також других базових машинах, отримали широке розповсюдження, що пояснюється простотою їх конструкції, високою продуктивністю, можливістю використання в самих різноманітних ґрунтових і кліматичних умовах, в тому числі, відносно низькою вартістю виконуваних робіт.

Метою роботи є визначення раціональних параметрів робочого обладнання бульдозера, їх аналіз, а також розроблення рекомендацій по використанню різних конструкцій відвалу.

Залежно від конструктивних особливостей бульдозер може бути з поворотним, або з універсальним відвалом. Відвали всіх типів бульдозерів оснащуються механізмами з гідравлічним , канатним (раніше) або електромеханічним приводом. Така спецтехніка оснащується розпушувачами, уширювачами , укісниками і т.д. Без бульдозерів не обходяться жодні великомасштабні будівельні роботи. Бульдозери, в основному, представляють собою навісне обладнання на гусеничний або пневмоколісний трактор. Бульдозери являють собою потужні транспортні засоби.

Завдяки тому , що більшість з них оснащено гусеницями , у бульдозерів є можливість пересуватися по бездоріжжю і через дуже грубий ландшафт. Широка площа гусениць рівномірно розподіляє вагу бульдозера , перешкоджаючи його вгрузанню в піщаному або рідкому складі ґрунту . Бульдозери використовують свою власну вагу , щоб пересувати важкі предмети. Бульдозер – це будівельна машина, яка призначена для вирішення комплексу завдань при проведенні земляних робіт. Бульдозер незамінний при підготовці та обслуговуванні будівельних майданчиків , будівництві і підтримці доріг , при розробці кар'єрів , при утилізації відходів. Сфера застосування такої техніки досить різноманітна , її можна використовувати для вирішення наступних завдань:

- планування і переміщення ґрунту;
- пошарового копання і зрізання;
- ремонт та будівництво доріг , каналів, зведення насипів;
- розроблення котлованів;
- копання траншей під фундаменти і комунікації.

Головний параметр бульдозера – номінальне тягове зусилля, під яким розуміють зусилля, що розвивається базовим трактором на щільному ґрунті з урахуванням довантаження від ваги навісного обладнання при коефіцієнті буксування не вище 7% для гусеничних машин на нижчій робочій швидкості.

Напрямки модернізації відвалу дозволяють збільшити накопичувальну здатність, створити максимально можливу призму волочіння і практично анулювати втрати ґрунту в бічні валики, що призводить до значного збільшення продуктивності традиційної техніки яка містить бічні обмежуючі елементи.

Відвали бульдозерів доцільно оснащувати козирком. Козирок при основному положенні відвалу встановлюється вертикально. Загальна висота відвалу з козирком повинна бути такою, щоб у транспортному положенні забезпечувалися видимість простору перед бульдозером і необхідний кут в'їзду. Параметри профілю відвалу задаються кутами різання, перекидання. Експериментально доведено доцільність створення відвалів з постійним радіусом кривезни лобової поверхні.

Тяговий розрахунок бульдозера дозволяє оцінити можливості тягача при транспортуванні ґрунту з підрізанням стружки, визначити підйом, який може долати машина з максимальною призмою волочіння.

Умова руху бульдозера без буксування визначається як:

$$T_{нб} \geq T_T \geq \sum P, \tag{1}$$

де $T_{нб}$ – сила тяги по зчепленню, кН; T_T – тягове зусилля, що розвивається трактором, кН; $\sum P$ – сума опорів пересуванню, кН.

Сума опорів, що виникають у разі лобового різання і транспортування ґрунту відвалом бульдозера визначається як:

$$\sum P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4, \tag{2}$$

де P_1 – опір руху бульдозера, кН; P_2 – опір різання ґрунту, кН; P_3 – опір волочіння призми ґрунту попереду відвала, кН; P_4 – опір тертя ґрунту по відвалу, кН.

Підвищення продуктивності та ефективності роботи бульдозера можливе за рахунок додання ножовим системам робочого обладнання таких геометричних параметрів, при яких зусилля різання ґрунту буде мінімальним, а траєкторія переміщення стружки ґрунту і її компоновка сприятиме

збільшенню призми волочіння. При цьому буде затрачатися мінімальне зусилля на переміщення ґрунту по відвалу і зменшуватися втрати ґрунту в бічні валики.

Розвиток конструкцій сучасних бульдозерів передбачає наступне:

підвищення потужності базових машин;

механізацію і автоматизацію керування базовою машиною і робочим органом;

створення машин спеціального призначення;

удосконалення форм відвалу і ріжучих ножів.

Нами було розглянуто різні види модернізованого бульдозерного обладнання, в тому числі і з підвищеною накопичувальною спроможністю. Аналіз показав ефективність конструктивних змін параметрів відвалу, який має бокові обмежуючі елементи, і різні кути різання.

УДК 621.87

В.Є. Лютенко, к.т.н., доцент,
О.В. Бажан, А.О.Крилов магістранти
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ ОДНОКІВШЕВИХ ЕКСКАВАТОРІВ

При виконанні великих об’ємів земляних робіт у будівництві широко застосовуються одноківшеві екскаватори, які постійно удосконалюються шляхом прийняття та впровадження нових конструктивних технічних рішень, але на сьогодні відсутній системний аналіз шляхів їх удосконалення.

Основними загальними тенденціями розвитку конструкцій одноківшевих екскаваторів є: створення нового типу – екскаваторів із набором швидкоз’ємних робочих органів для комплексної механізації робіт у будівництві; підвищення питомої потужності при порівняно невеликому збільшенні маси; застосування більш міцних матеріалів, захисних обладнань; зниження трудомісткості технічного обслуговування; поліпшення умов праці за рахунок зниження трудомісткості керування машиною, зменшення шуму, вібрацій, загазованості, запиленості; створення важких екскаваторів на базі спарених платформ; розширення номенклатури екскаваторного устаткування; використання автоматичних (дистанційних) систем керування РО; удосконалення систем керування і створення комфортних умов для машиніста; упровадження мікропроцесорної техніки, у тому числі пристроїв відображення інформації.