

УДК 62.114

ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК В ГУСЕНИЧНОМ ДВИЖИТЕЛЕ БУЛЬДОЗЕРОВ

И. В. ЛЕСКОВЕЦ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

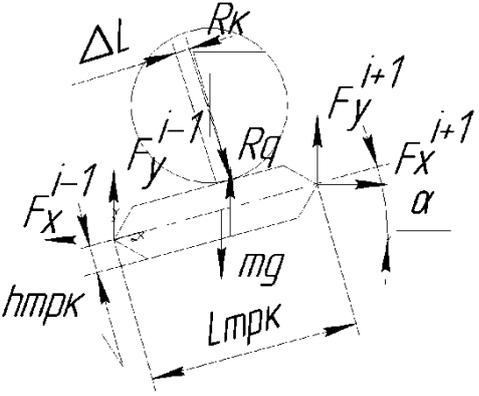
Машины для земляных работ развиваются динамично и интенсивно. Особый прогресс заметен в развитии рабочего оборудования. За последние годы появилось новое рабочее оборудование экскаваторов и погрузчиков, в частности челюстные ковши, специальные устройства, предназначенные для разрушения и погрузки грузов. Тем не менее, наиболее распространёнными машинами для земляных работ являются бульдозеры. Они применяются для строительства насыпей, выемок и других элементов земляных конструкций. Широкое распространение бульдозеров обусловлено простотой конструкции рабочего оборудования. Отвальный тип рабочего оборудования обеспечивает достаточно высокую эффективность при разработке грунта. При работе на тяжёлых грунтах, а также на грунтах с низкой несущей способностью, наиболее широко используются гусеничные бульдозеры. Гусеничный движитель, благодаря своим преимуществам, находит широчайшее применение в машинах, которые используются при строительстве различных сооружений, разработке карьеров, вскрышных работах и при добыче полезных ископаемых. Одним из последних достижений в области развития гусеничных движителей является использование резиновых и резиновых гусениц. Однако эти решения используются на достаточно лёгких машинах. В связи с тем, что значительные массовые нагрузки оказывают большое влияние на взаимодействующие поверхности гусеничного движителя, возникают существенные силы трения, что приводит к ускоренному износу резиновых конструкций. Наиболее широкое распространение имеют металлические гусеничные движители, которые используются практически на всех машинах от легких до тяжёлых и особо тяжёлых классов, несмотря на их недостатки. Особенности конструкций гусеничных движителей приводят к тому, что одним из основных их недостатков является большая масса и повышенный износ, по сравнению с другими конструктивными элементами бульдозера, особенно при работе на высокоабразивных грунтах. Эти недостатки приводят к частой замене гусеничных двигателей и их частей, что значительно увеличивает эксплуатационные затраты. Совершенствование гусеничных движителей является одной из важных задач и новые конструктивные решения могут значительно снизить эксплуатационные затраты и повысить эффективность работы бульдозеров.

Исследованию нагрузок, возникающих в гусеничных движителях, посвящено достаточно много работы современных авторов. Примерами исследования работы гусеничных движителей могут служить работы [1–3]. Одной из основных особенностей моделирования процессов, происходящих в гусеничном движителе, является то, что все авторы рассматривают гусеничную ленту в целом. Это

не позволяет проанализировать процессы, происходящие с каждым трактом в отдельности.

Автором предлагается рассматривать каждый трак в зависимости от его положения на гусеничном двигателе. Анализируя конструкции гусеничных движителей: (быстроходного и тихоходного, многоопорного и малоопорного), для всех вариантов можно выделить следующие положения трактов: на ведущем колесе, на тяговой ветви, под опорным катком, между опорными катками, на направляющей ветви, на направляющем колесе, между поддерживающими катками, на поддерживающем катке. В зависимости от расположения трака его поведение будет определяться своими динамическими и математическими моделями. Для трака, расположенного под опорным колесом, динамическая и математическая модели представлены в табл. 1.

Табл. 1. Динамическая и математическая модели трактов

Динамическая модель трака	Математическая модель трака
	$\frac{dv_{mpk}^x}{dt} = (F_x^{i+1} - F_x^{i-1}) / m_{mpk}$ $\frac{d v_{mpk}^y}{dt} = (F_y^{i+1} + F_y^{i-1} - m_{mpk}g + R_q - R_k \cos(\alpha)) / m_{mpk}$ $\frac{d\omega_{mpk}}{dt} = (F_y^{i+1} \cdot \sin(\alpha) \frac{L_{mpk}}{2} - F_y^{i-1} \cdot \sin(\alpha) \frac{L_{mpk}}{2} - F_x^{i+1} \cdot \cos(\alpha) \frac{h_{mpk}}{2} + F_x^{i-1} \cdot \cos(\alpha) \frac{h_{mpk}}{2} - R_k \cdot L) / J_{mpk}$

Предлагаемый подход позволит определить силы, ускорения, скорости и перемещения трактов гусеничного обвода по время движения машины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абызов, А. А.** Моделирование динамики промышленного трактора при низкочастотном вибровозбуждении со стороны гусеничного движителя / А. А. Абызов, К. Д. Мухиддинзода, С. Г. Некрасов // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер. Машиностроение. – 2023. – Т. 23, № 1. – С. 63–72.
2. Динамика процессов взаимодействия элементов гусеничного движителя при наезде первого опорного катка на неровность / И. А. Тараторкин [и др.] // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер. Машиностроение. – 2023. – Т. 23, № 3. – С. 27–38.
3. **Гончаров, К. А.** Моделирование распределения усилий в тяговых контурах гусеничных движителей в условиях переменности сопротивления движению грунтов / К. А. Гончаров // Науч.-техн. вестн. Брян. гос. ун-та. – 2023. – № 2. – С. 127–133.