

УДК 622.25

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИЗМЫ ВОЛОЧЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОТВАЛЬНЫХ РАБОТ БУЛЬДОЗЕРОМ KOMATSU

Морозов С.Ю., студент ГОc-201, IV курс

Научный руководитель: Курехин Е.В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева

Техническое перевооружение угледобывающих предприятий обеспечивает повышение эффективности вскрышных и отвальных работ.

На открытых горных работах в качестве средств механизации для отвальных работ используют современные бульдозеры известных зарубежных производителей горной техники: Komatsu, Caterpillar, Liebherr, Shantui, Dresssta, ДЗ и др.

Основная задача компании «KOMASU» является модернизация технических характеристик бульдозеров, повышение производительности, снижение расхода топлива, уменьшение нагрузок при передвижении насыпного отвала. В качестве новой модели был выпущен бульдозер Komatsu D65EX-16 с новой формой отвала «СИГМА» (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Внешний вид бульдозера Komatsu D65EX-16 с отвалом «СИГМА»

Внешний вид отвалов бульдозера Komatsu: D65-16 «СИГМА»; D65-15E0 (с регулируемым перекосом) показан на рисунке 2 [1].

Основными факторами, влияющими на техническую производительность бульдозера являются: объем отвала, форма отвала, скорость передвижения бульдозера, коэффициент разрыхления породы, дальность перемещения породы и др.



Отвал «СИГМА» (D65-16)

Отвал с регулируемым перекосом (D65-15E0)

Рисунок 2 – Внешний вид отвалов бульдозера Komatsu: D65-16 «СИГМА»; D65-15E0 (с регулируемым перекосом)

Основная часть горной породы, которая перемещается V образным отвалом перемещается от центра к краям отвала.

При перемещении породы с рабочим отвалом «СИГМА» она располагается в центре, а на краях созданы углубления, которые позволяют минимизировать потери горной породы при ее перемещении [2].

Отвал «СИГМА»

Отвал с регулируемым перекосом

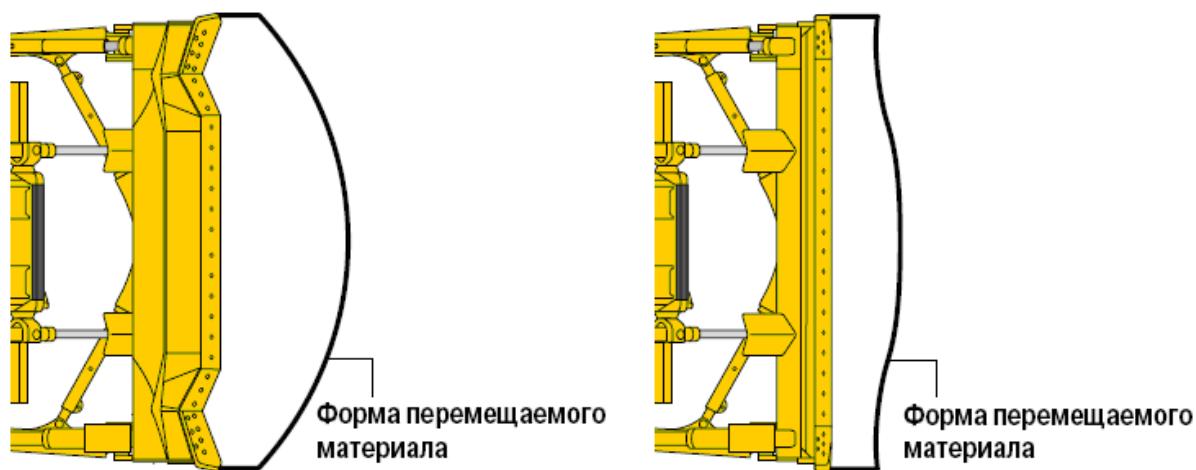


Рисунок 3 – Внешний вид отвалов: «СИГМА» и с регулируемым перекосом

Задачей исследований является установление влияние технических характеристик бульдозера (формы отвала): 1 – «СИГМА»; 2 – полусферический отвал; 3 – отвал с регулируемым перекосом, на объем

перемещаемой породы отвалами и дальности транспортирования горной породы.

В результате анализа технических характеристик бульдозеров Komatsu выбраны две модели: Komatsu D65EX-16 и Komatsu D65-15E0. Первый бульдозер оборудован отвалом формы «СИГМА», второй бульдозер оборудован отвалом с регулируемым перекосом (рисунок 4).

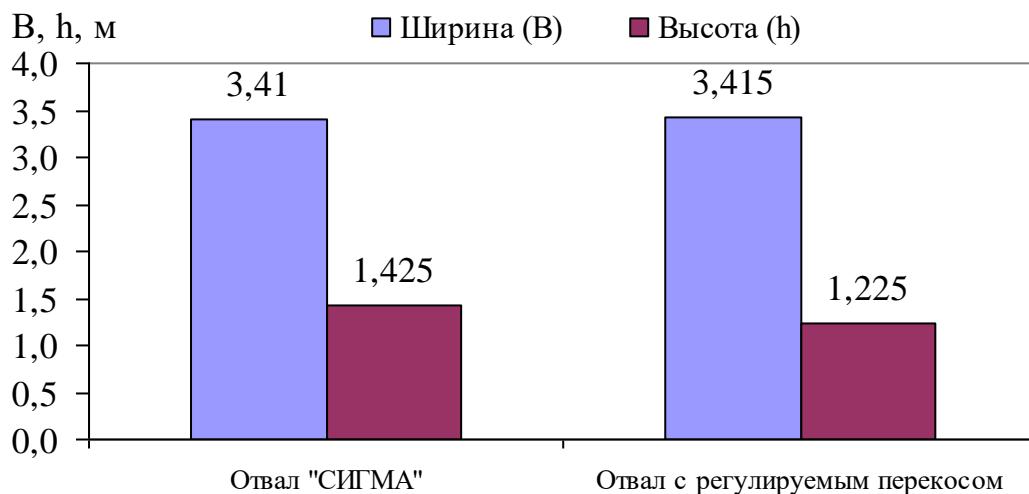


Рисунок 4 – Параметры бульдозерных отвалов Komatsu D65

Для оценки объемов породы перемещаемых двумя вышеуказанными бульдозером с разной формой отвала разработана 3D модель отвала «СИГМА» и отвала с регулируемым перекосом (рисунок 5 а, б).

В модели необходимо учесть потери породы, которые просыпаются на краях отвала.

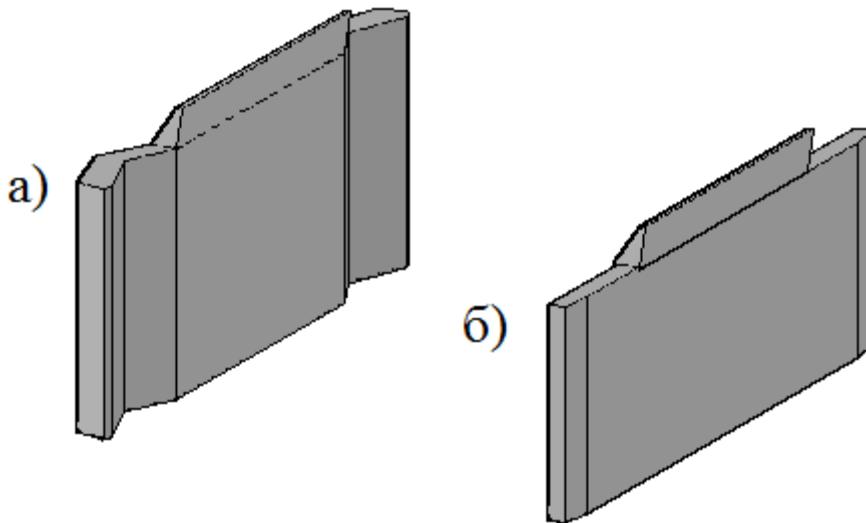


Рисунок 5 – Трехмерная модель отвала: а – «СИГМА»; б – с регулируемым перекосом

В результате 3D моделирования отвала с призмой волочения породы установлено, что объем породы (в целике) при перемещении с отвалом

«СИГМА» и с регулируемым перекосом составит соответственно $3,76 \text{ м}^3$ и $3,1 \text{ м}^3$ (рисунок 6).

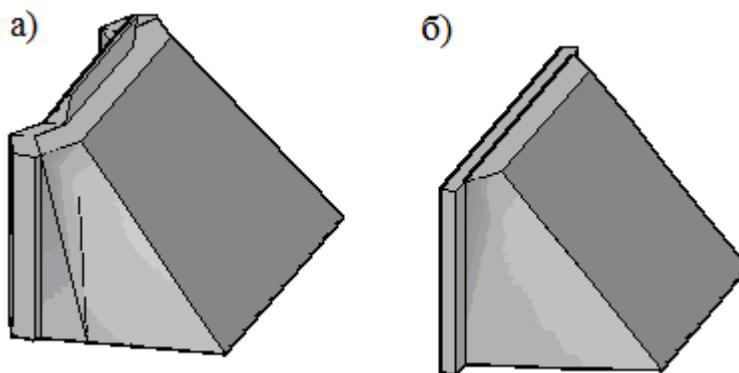


Рисунок 6 – 3D модель отвала с призмой волочения:
а – «СИГМА»; б – с регулируемым перекосом

Объем породы (в целике), теряемый на краях отвала с регулируемым перекосом составит 8,52 % (рисунок 3). С применением отвала «СИГМА» 3,7 % от общего объема породы сохранится на краях в углублениях отвала (рисунок 3).

Техническая производительность бульдозера Komatsu с перемещением породы в зависимости от формы отвала представлена в таблице 1. Расчет технической производительности бульдозера выполнен по методике [3].

Таблица 1 – Эксплуатационная производительность бульдозера

Производительность Бульдозера	Komatsu D65EX-16	Komatsu D65-15E0
	Отвал «СИГМА»	Отвал с регулируемым перекосом
Объем породы в призме волочения, м^3	3,76	3,1
Техническая, $\text{м}^3/\text{ч}$	205	169
Сменная, $\text{м}^3/\text{см}$	1 147	945
Суточная, $\text{м}^3/\text{сут}$	3 440	2 836
Месячная, $\text{м}^3/\text{мес}$	86 009	70 912
Годовая, $\text{м}^3/\text{год}$	1 032 106	850 939
Изменение технической производительности, %	+17,6	- 17,6

Примечание.

Выводы.

1. Установлено, что объем породы в призме волочения с отвалом «СИГМА» на 17,3 % больше объема породы в призме волочения с отвалом с регулируемым перекосом.

2. Объем породы в призме волочения (в целике), теряемый на краях отвала с регулируемым перекосом составит 8,52 %. С применением отвала

«СИГМА» объем породы располагаемый на краях в углублениях отвала составляет 3,7 % в сравнении с отвалом с регулируемым перекосом.

Список литературы

1. Сайт компании © ООО «КОМАЦУ СНГ». Строительная и горная техника, Бульдозеры. Техническая характеристика бульдозера.

URL:

https://www.komatsu.ru/upload/iblock/634/Brochure_D65E_P_W_X_2021.pdf

(дата обращения: 16.03.2023).

2. Мячникова, Н. Н. Бульдозерный отвал типа «Сигма» / Н. Н. Мячникова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 3 (137). — С. 129-132. — URL: <https://moluch.ru/archive/137/38571/> (дата обращения: 18.02.2023).

3. Основы открытой добычи. Производственные процессы открытых горных работ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по дисциплинам "Основы открытой добычи", "Основы горного дела (открытая геотехнология)" и специальности 21.05.04 "Горное дело" / В. Л. Мартынов, Е. В. Курехин; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово: КузГТУ, 2019. 144 с.