

УДК 621.828.6

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ГРУНТОВ

А. П. СМОЛЯР

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Научно-технические литературные источники, освещающие современные проблемы расчета процесса резания грунтов, позволяют заключить, что при разработке методов расчета резания грунта основное внимание уделялось лобовому резанию. В этом направлении достигнуты определенные успехи – существуют теории, обеспечивающие получение расчетных значений геометрических и силовых параметров аналитическими методами.

Исследования резания грунта ножами, повернутыми в плане, носят экспериментальный характер. Такие исследования проводились в различных грунтовых условиях и при разных геометрических размерах и типах рабочих органов. В связи с этим результаты исследований являются не только несопоставимыми друг с другом, но и зачастую носят противоречивый характер в оценке эффективности данного вида разработки грунта. Например, согласно [1, 2], резание грунта ножами, повернутыми в плане, является менее энергоемким, а исследования [3], проведенные на углях, подтверждают неэффективность косого резания грунта, т. к. при повороте ножа удельное сопротивление резанию увеличивается. Согласно [4], резание грунта повернутыми в плане ножами может быть как эффективнее, так и нет, по сравнению с лобовым резанием.

На энергоемкость резания грунта повернутыми в плане ножами влияют следующие факторы: интенсивность схода грунта с рабочего органа и боковые силы трения, возникающие при движении грунта вдоль режущих элементов. Данные факторы изменяются при изменении угла поворота ножа в плане, угла резания, отношения высоты ножа к высоте стружки, дополнительно оказывает влияние и тип резания (блокированное, полублокированное или свободное резание). При изменении угла поворота ножа в плане изменяются не только ширина резания, но и геометрические размеры ножа, измеренные в направлении движения рабочего органа, что, как следствие, приводит к изменению силовых параметров, характеризующих резание грунта. Установлено, что при повороте ножа в плане уменьшаются перемещаемый по ножу вес грунта, максимальные и минимальные значения с нормальной и касательной составляющей сопротивления резанию. Вследствие отклонения направления сдвига грунта от нормали к направлению движения ножа возникает боковая составляющая.

Разработанная методика аналитического расчета параметров резания грунта повернутыми в плане ножами позволила объяснить возникшие противоречия в исследованиях других авторов, поскольку позволяет охватить широкий спектр возможных сочетаний факторов, оказывающих влияние на энергоемкость данного вида резания.

При этом методы расчета должны оценивать не только возникающие при разработке грунта сопротивления, но и геометрические размеры перемещаемых масс грунта и свойства самого грунта поскольку, например, установлено, что эффективность косого резания повышается с увеличением высоты ножа и уменьшением его ширины, также с увеличением прочностных свойств грунта эффективность косого резания снижается [5].

При проведении оптимизации режущих элементов в каждом конкретном случае необходимо проводить дополнительные исследования с целью определения их эффективности, а также исследовать энергоемкость конкретного типоразмера режущих элементов применительно к определенным грунтовым условиям [6], поскольку, например, рациональный угол резания песков и супесей отличается от такого же угла для суглинков и глин.

Таким образом, на современном этапе развития землеройной техники необходимо приспособлять их рабочие органы к определенному виду грунта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Горячкин, В. П.** Собрание сочинений: в 3 т. / В. П. Горячкин; под ред. д-ра с.-х. наук Н. Д. Лучинского. – Москва: Колос, 1965. – Т. 2. – 459 с.: ил.
2. **Недорезов, И. А.** Исследование косого резания грунтов / И. А. Недорезов // Машины для земляных работ. – 1969. – Вып. 77. – С. 28–35.
3. **Гарбузов, З. Е.** К определению нагрузок, действующих на ножевые системы землеройных стругов / З. Е. Гарбузов // Тр. Ленингр. фил. ВНИИСтройдормаша. – Ленинград, 1957. – Вып. 1. – С. 46–51.
4. **Зеленин, А. Н.** Косое резание и копание грунта / А. Н. Зеленин, А. В. Красильников // Строительные и дорожные машины. – 1967. – № 4. – С. 23–24.
5. **Берестов, Е. И.** Сопротивление грунтов резанию: монография / Е. И. Берестов, А. П. Смоляр. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2008. – 179 с.
6. Взаимодействие рабочего оборудования и гусеничных траков землеройных машин с грунтом: монография / Е. И. Берестов [и др.]. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2013. – 184 с.: ил.