

ством болта, вставляемого в отверстие 1 у меньшего основания 2 трапеции. Шарнирно прикрепленный к ротору и вращающийся вместе с ним нож, встречая растительность, срезает ее режущей кромкой 5 более широкой и более тяжелой широкой части ножа.

При повышенном сопротивлении срезанию растительности нож отклоняется от радиального положения назад по ходу вращения. При этом работающая режущая кромка начинает выполнять резание со скольжением, снижая за счет этого силу воздействия на растительность и уменьшая повреждение ее корневой системы.

Заключение. Применение ножа предложенной конструкции позволяет расширить его технологические возможности за счет обеспечения возможности срезания растительности с большим диапазоном размеров и прочностных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г. № 196).

2. Режущий аппарат: пат. 13909 Респ. Беларусь, МПК А01D 34/73 / Е. И. Мажугин, С. Г. Рубец, М. В. Левкин; заявитель Белорус. гос. с-х. академия. № u 20081130; заявл. 02.09.08; опубл. 30.12.10 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6. – С. 47.

УДК 621.87.93

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУЛЬДОЗЕРНО-РЫХЛИТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

С. Г. РУБЕЦ, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Машины для земляных работ являются одними из основных видов машин, с помощью которых осуществляется комплексная механизация в строительстве, на открытых разработках полезных ископаемых, при разработке строительных материалов, в черной и цветной металлургии, угольной промышленности, мелиорации сельского хозяйства и других отраслях.

Бульдозерно-рыхлительные агрегаты как навесное оборудование на тракторах, тягачах и других базовых машинах получили весьма широкое распространение, что объясняется простотой их конструкции, высокой производительностью, возможностью использования в самых разнообразных грунтовых и климатических условиях и относительно низкой стоимостью выполнения работ [1].

Ежегодно в Беларуси увеличиваются объемы строительных работ – сооружаются новые линии железных и автомобильных дорог, возводятся новые заводы и фабрики, растут темпы жилищного строительства, развивается добыча полезных ископаемых, строительных материалов, строятся новые нефте- и газопроводы [2]. Интенсивное развитие дорожного строительства требует проведения большого объема земляных работ, на выполнение которых используются соответствующие машины, в том числе бульдозерно-рыхлительные агрегаты, так как они являются одной из основных машин при выполнении данного вида работ.

Основная часть. В настоящее время, несмотря на разнообразие бульдозерно-рыхлительных агрегатов по назначению и виду выполняемых работ, проблемы, связанные с энергосбережением в процессе копания, остаются актуальными. Наряду с непрерывным ростом парка этих машин постоянно осуществляются качественные изменения их рабочего оборудования, направленные на увеличение производительности и снижение энергоемкости процесса копания грунта, посредством создания и внедрения новых рациональных и технических решений. Для большинства современных гусеничных бульдозеров экономически выгодная дальность перемещения грунта в настоящее время не превышает 60–80 м.

Повышение мощности базовых тракторов позволяет значительно расширить область применения бульдозерно-рыхлительных агрегатов, обеспечить их большую эффективность при разработке высокопрочных, мерзлых и скальных грунтов, чем при буровзрывных работах. Удельная энергоемкость процесса рыхления в зависимости от физико-механических характеристик составляет на мерзлых грунтах не более $0,2...0,66 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$ по сравнению с $1...2 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$ при других методах разработки [1].

Совершенствование конструкции бульдозерного рабочего органа является одним из основных направлений повышения его производительности.

Правильный выбор основного рабочего органа – отвала – является главным условием достижения максимально возможной производительности. Прежде всего следует оценить возможности копания грунта отвалом, тягово-сцепные и скоростные характеристики техники. Возможности копания грунта определяются соотношением величины максимального тягового усилия агрегата к длине ножа отвала. Чем больше это значение, тем более прочные грунты может разрабатывать бульдозер.

Гусеничные бульдозерно-рыхлительные агрегаты оснащаются основными отвалами, выпускаемыми почти всеми производителями.

Отвал бульдозера представляет собой сварную конструкцию коробчатого типа, обеспечивающую ему жесткость, с приваренным в передней части лобовым листом криволинейного профиля.

Для повышения износостойкости лобового листа фирма «Caterpillar» приваривает к нему пластины из специальных легированных сталей, обладающих высокой устойчивостью к абразивному износу и ударным нагрузкам. В нижней части к лобовому листу болтами крепятся съемные ножи. При изнашивании острой кромки ножа его разворачивают и режут вторым, острым, концом. Для повышения устойчивости ножей к абразивному изнашиванию и ударным нагрузкам зарубежные фирмы изготавливают их из легированных сталей с повышенным содержанием бора и никеля.

Различают неповоротный, поворотный и универсальный отвалы. Неповоротные включают в себя прямой, сферический и полусферический отвалы. Торцы этих отвалов закрыты двумя боковыми щеками для снижения потерь грунта при транспортировании. Лобовой лист завершается сверху козырьком, приваренным под углом к лобовому листу. Козырек препятствует пересыпанию грунта через верхнюю кромку отвала и улучшает формирование призмы волочения грунта. Для защиты от повреждений гидроцилиндров и радиатора двигателя от пересыпающегося материала некоторые фирмы используют решетки, устанавливаемые сверху на отвалах, и щитки.

Сферический отвал (U) особенно эффективен для перемещения значительных объемов легких грунтов на большие расстояния. Он состоит из трех секций: центральной и двух боковых. Последние расположены под углом в плане до 25° . Изогнутая в плане форма отвала обеспечивает смещение грунта к середине отвала, обеспечивая при транспортировании минимальные потери материала.

Полусферический отвал (SU) сочетает способности прямого отвала хорошо врезаться в грунт и сферического отвала перемещать большие объемы материала за счет коротких боковых секций, установленных под углом до 25° к центральной секции.

Отвалы U, SU и S имеют механизм перекоса (гидроцилиндр и винтовую стяжку), позволяющий им хорошо внедряться в прочные грунты. При наличии двух гидроцилиндров перекоса машинист из кабины имеет возможность изменять углы перекоса и резания отвала на ходу машины, приспособливаясь к меняющимся грунтовым условиям.

Поворотный отвал (A) применяется при поперечной транспортировке грунта для засыпки траншей, укладки насыпи и при расчистке территории от снега, мусора, растительности. Отвал может поворачиваться в плане вокруг шарнира на раме в обе стороны. По форме это прямой отвал без боковых щек, удлиненный по ширине и укороченный по высоте [2].

Для интенсификации процесса рыхления на зубья рыхлителей устанавливают уширители, которые позволяют за один проход разрушать большие объемы материала и выталкивать каменные глыбы на поверхность. Уширители обеспечивают более устойчивое движение базового трактора и работу рыхлителя, практически сплошное разрушение материала между соседними бороздами, снижение общего количества проходов. Навесной рыхлитель крепится сзади к базовому трактору, управляется из кабины и имеет гидравлический привод.

Дальнейшее развитие навесных рыхлителей направлено на создание машин повышенной единичной мощности, улучшение параметров оборудования, повышение эффективности работы, износостойкости, надежности и срока службы наконечников зубьев, гидрофиксацию перестановок зубьев рабочего органа; создание рабочих органов, активно воздействующих на разрыхляемый грунт с помощью удара и вибрации.

Заключение. В статье рассмотрены и проанализированы основные направления повышения эффективности бульдозерно-рыхлительных агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максименко, А. Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин / А. Н. Максименко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 400 с.
2. Шестопапов, К. К. Машины для земляных работ: учеб. пособие / К. К. Шестопапов. – М.: МАДИ, 2011. – 145 с.

УДК 342.47:62

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВНИМАТЕЛЬНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОПЕРАТОРА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Л. В. МИСУН, д-р техн. наук, профессор
В. Н. ДАШКОВ, д-р техн. наук, профессор
И. Н. МИСУН, инженер
УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Оператор транспортного средства сельскохозяйственного назначения (ТССН) должен обладать определенными психофизиологическими показателями (личностными качествами, эмоциональной устойчивостью, скоростью реакции, вниманием и др.), знаниями и