DOI: 10.17117/na.2017.01.03.121

<http://ucom.ru/doc/na.2017.01.03.121.pdf>

Поступила (Received): 30.01.2017

Солодовников Д.Н., Ельников Е.А. Особенности применения скреперов в реальных условиях эксплуатации

Solodovnikov D.N., Elnikov E.A.
Features of scrapers in actual use

В настоящее время разработка грунтов производится различными машинами. Все чаще при эксплуатации техники встает вопрос о снижении себестоимости ее использования.

Рассматриваются вопросы оптимального использования скреперных агрегатов различных типов на объектах строительства в зависимости от различных условий их эксплуатации

Ключевые слова: скрепер, область использования, себестоимость работ

Currently, development of soils is made by different machines. Increasingly, in the operation of equipment raises the question of reducing the cost of its use. The questions of optimal use of different types of scraper units at construction sites according to the different conditions of operation

Key words: scraper, area of use, cost of works

Солодовников Дмитрий Николаевич

Кандидат технических наук, доцент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Solodovnikov Dmitry Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

Ельников Евгений Александрович

Магистрант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Elnikov Evgeny Aleksandrovich

Master
Belgorod state technological university named V.G. Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46

При необходимости послойного срезания слоя грунта используются специальные машины – скреперы. Разгрузка скреперного агрегата совмещена с равномерной укладкой транспортируемого материала при перемещении по отгружаемому слою. Оптимальная дальность транспортировки грунта, согласно имеющимся рекомендациям, для скреперов прицепных составляет до 600-700 м; полуприцепных – в пределах 900-2600; а самоходных – от 2700 до 4000 м и более. Если расстояние превышает указанные пределы, следует использовать комплект из экскаватора и автосамосвалов. Скреперными агрегатами возможна разработка грунтов включительно до IV категории, однако при использовании самоходных колесных скреперов с грунтами II категории и выше необходимо предварительное рыхление на глубину разработки грунта или использование толкача [1].

Основным критерием определения экономической целесообразности использования скреперных агрегатов является дальность перемещения и отсыпки разрабатываемой породы, вид используемого агрегата и качество путей, по которым будет производиться перемещение грунта. Диапазон областей оптимального использования скреперов устанавливаются исходя из рассчитанных величин удельных затрат стоимости разработки, приведенных на единицу выработанной продукции. На рис. 1 представлены типовые диапазоны границ оптимального использования скреперных агрегатов, которые связывают требуемую дальность перемещения транспортируемого грунта, уклон местности и величину коэффициента сопротивления при движении скреперного агрегата [2].

Область применения *О*, где дальность транспортирования не превышает 100 – 150 м, рекомендуется для работы бульдозеров. Далее с ростом дальности транспортирования целесообразно применение прицепных скреперов в паре с гусеничной тяговой машиной – трактором, с необходимым тяговым усилием (область *А*). Прицепные скреперы наиболее эффективны для рельефных местностей с тяжелыми условиями эксплуатации. При использовании ковшей малого объема дальность транспортирования, как правило, не превышает 250 м. При применении машин большей вместимости дальность транспортирования может составлять до 700 – 800 м.

Рис. 1. Области оптимального использования скреперных агрегатов

Области, представленные границами *Б* и *В* оптимальны для самоходных скреперных машин, агрегатируемых на базовых машинах с одной или двумя осями. Двухосные тягачи рационально использовать при перемещении разрабатываемого материала на значительные расстояния по путям удовлетворительного качества, т.к. они обладают недостаточной маневренностью в сравнении с тягачами с одной осью, но при этом обладают большей скоростью перемещения и у них наблюдается меньший износ элементов ходовой части и систем управления.

Если разработка грунтов производится в условиях пересеченной местности с затяжными уклонами до 35-40% (область Г), в этих случаях целесообразно применение двухмоторных скреперных агрегатов повышенного тягового усилия. Наиболее рационально их применение на площадках с незначительными объемами разрабатываемого материала.

Область использования *Д* необходимо охватывать самозагружающимися скреперными агрегатами с элементами самозагрузки. Скреперные агрегаты, которые могут производить самозагрузку без помощи толкача, с помощью элеваторных механизмов, является самыми сбалансированными скреперными агрегатами. Однако они достаточно дорогостоящие и имеют большие приведенные затраты на свою эксплуатацию, связанные с большей металлоемкостью и сложностью.

Следует отметить, что для любых скреперов себестоимость работ повышается при разработке песков, при работе с переувлажненными грунтами любых категорий, а также при содержании в разрабатываемой породе корней, валунов и других посторонних элементов. Снизить себестоимость производимых работ можно используя в качестве силовых агрегатов газодизельные двигатели [3, 4].

С целью сокращения дальности набора грунта, а также для более полного наполнения ковша с «шапкой» необходимо использование толкачей. Их применение позволяет повысить производительность парка скреперов и снизить удельные затраты на разработку грунтов. Необходимость их использования определяется исходя из себестоимости выполняемого объема работ и рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{yo} = \frac{C_{mc}^c + \frac{C_{mc}^m}{m_c}}{P_{cm}^o} + \frac{\alpha E \left(C_o^c + \frac{C_o^m}{m_c} \right)}{P_{cm}^3 \cdot n_{cm}}, \quad (1)$$

где C_{mc}^c , C_{mc}^m – себестоимости применения соответственно для скрепера и толкача; α – коэффициент учета расходов на доставке машин к месту эксплуатации; P_{cm}^3 – производительность скрепера; E – отраслевой нормативный коэффициент для капитальных вложений; C_o^c , C_o^m – цена для скрепера и толкача; m_c – число машиномен применения машины.

Знакомясь с предполагаемым объектом производства работ следует первоначально определить тяговые возможности скреперного агрегата на возможность использования без использования толкача. В случае достаточности тягового усилия базовой машины и в применении толкача нет необходимости, производят расчет себестоимости доля всего парка скреперов. Далее требуется по выражению 1 выполнить расчеты стоимости выполняемых работ при условии применения толкача, и, следовательно, большей производительностью общего числа скреперных агрегатов. Произведя анализ полученных данных возможно определение целесообразность использования толкачей для каждого из рассматриваемых случаев использования машин на объектах.

Список используемых источников:

1. Исаков В.С., Степанов М.А., Чухряев Н.П. Основы производственного сервиса строительных, дорожных и коммунальных машин. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2003г. 153 с.
2. Пермяков В.Б. Комплексная механизация строительства. М.: Высшая школа, 2005. 383 с.
3. Мерзликина К.И., Солодовников Д.Н. Экономическая оценка использования биологически чистого топлива на транспорте // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. 2014. № 1. С. 70-73.
4. Мерзликина К.И., Солодовников Д.Н. Сравнительный анализ экономической оценки применения газового оборудования на автомобиле // Транспорт на альтернативном топливе. 2015. № 3 (45). С. 32-35.

© 2017, Солодовников Д.Н., Ельников Е.А.
Особенности применения скреперов в реальных
условиях эксплуатации

© 2017, Solodovnikov D.N., Elnikov E.A.
Features of scrapers in actual use