Секция «Землеройно-транспортные машины», научный руководитель – Гребенникова Н.Н., канд. техн. наук, доцент

УДК 629.3.014

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ АВТОГРЕЙДЕРА С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Гребенникова Н.Н., Бледных Д.С.

Волжский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, e-mail: dimasik.blednykh@gmail.com

Автогрейдеры нашли широкое применение в дорожном хозяйстве при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог, на которых значительную долю в их протяжённости занимает земляное полотно на насыпи или в выемке. В связи с этим, с целью расширения функциональных возможностей автогрейдера, нами предлагается установить на рабочее оборудование, содержащее тяговую раму, поворотный круг с отвалом и установленные на тяговой раме гидроцилиндры управления положением поворотного круга, водило, которое связано с поворотным кругом с помощью управляемых фиксаторов, что позволит повернуть поворотный круг на любой угол или развернуть его полностью на 3600. Технико-экономическое обоснование свидетельствует о целесообразности внедрения данной модернизации в практику.

Ключевые слова: автогрейдер, рабочее оборудование, водило, фиксатор, эксплуатация

IMPROVING THE DESIGN OF WORKING EQUIPMENT OF MOTOR GRADER TO EXPAND ITS OPERATIONAL CAPABILITIES

Grebennikova N.N., Blednykh D.S.

Volzhskiy Polytechnic Institute, branch of Volgograd state technical University, Volzhsky, e-mail: dimasik.blednykh@gmail.com

The graders has found wide application in the road sector in the construction, reconstruction, repair and maintenance of roads, where a significant share of their length is a roadbed on an embankment or in a cutting. In this regard, with the aim of expanding the functionality of the motor grader, us, on work equipment, containing a traction frame, a turntable with a blade and mounted on the traction frame, the hydraulic cylinders control the position of the turntable, the carrier, which is associated with a turning circle with managed clips, which will rotate the turntable at any angle or maximize it fully to 3600. The feasibility study indicates the feasibility of implementing the modernization in practice.

Keywords: motor grader, operating equipment, driving, lock, operation

Подъем строительства на качественно новый уровень возможен за счет последовательного проведения курса на дальнейшую его индустриализацию, существенного сокращения ручного труда, совершенствования структуры и организации строительного производства. Одним из ведущих факторов в решении задач сокращения себестоимости и сроков строительства, повышения производительности труда и общей эффективности строительного производства является комплексная механизация строительно-монтажных работ. Современное строительство основано на использовании обширного комплекса средств механизации и автоматизации технологических процессов, обеспечивающего интенсификацию строительного производства и являющегося важным фактором повышения производительности труда. Механизация строительных работ способствует сокращению продолжительности строительства, экономии трудовых затрат, улучшению условий труда, придают строительному производству динамический характер [1, 2, 3, 4].

Землеройно-транспортные машины осуществляют копание грунта и его транспортирование, при этом сама машина перемещается вместе с рабочим органом. К таким машинам относятся автогрейдеры, бульдозеры и скреперы. В зависимости от вида рабочего оборудования отделенный грунт накапливается перед отвалом или поступает в ковш, в котором он транспортируется к месту отсыпки. Основными преимуществами землеройно-транспортных машин являются возможность совмещения в одном рабочем цикле всего комплекса операций по копанию, перемещению и отсыпанию грунта с предварительным раз-

равниванием и частичным уплотнением, а также простота конструкции и высокая производительность.

Автогрейдеры представляют собой самоходные землеройно-транспортные машины, предназначенные главным образом для ведения планировочных и профилировочных работ на грунтах 1….3 категорий. Их используют также для формирования и очистки кюветов, перемешивания грунта или гравия с вяжущими материалами, для разрушения дорожных покрытий при ремонте, уборке площадей и дорог от снега.

В отличие от бульдозера, основной отвал автогрейдера расположен не впереди, а между передними и задними колесами машины, что обеспечивает большую точность планировки, поскольку продольная база автогрейдера в несколько раз больше, чем у бульдозера, и, следовательно, при работе автогрейдера неровности грунта сказываются меньше.

Современные автогрейдеры изготовляют по единой принципиальной схеме в виде самоходных трехосных машин с полноповоротным отвалом и гидравлической системой управления рабочими органами.

Все виды работ выполняют последовательными и параллельными проходами при отвале, установленном в положение, соответствующее характеру выполняемой работы. Срезанный ножом грунт перемещается в сторону при угле захвата меньше 90° и впереди отвала – при угле захвата 90°.

Технологический процесс работы автогрейдера состоит из следующих операций: вырезание грунта отвалом, перемещение грунта, разравнивание и планировка площадки и откосов земляного сооружения [5, 6, 7].

Повышение производительности автогрейдеров связано, прежде всего, с положением рабочих скоростей машины, а также уменьшением количества проходов по одному следу, что в свою очередь, зависит от мощности двигателя и тягово-эксплуатационных характеристик автогрейдера.

Успешное проектирование строительных машин возможно с учетом правильного выбора параметров машины, обеспечивающих высокую производительность и экономичность.

В связи с этим, нами предлагается для расширения эксплуатационных возможностей автогрейдера установить на поворотном круге водило, которое связано с поворотным кругом управляемыми фиксаторами.

Рабочее оборудование автогрейдера (рис. 1, 2) содержит тяговую раму 1, поворотный круг 2 с отвалом 3 и гидроцилиндр управления положением поворотного круга 4, который установлен на раме. На поворотном круге смонтировано с возможностью поворота в горизонтальной плоскости водило 5, которое связано с поворотным кругом управляемыми фиксаторами 6.

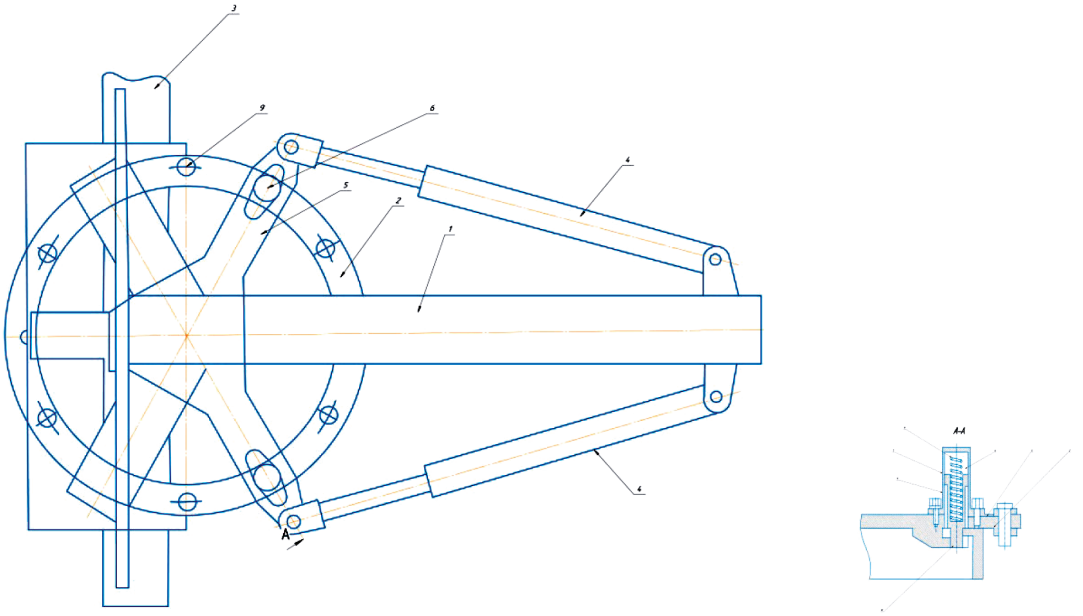

Рис. 1. Рабочее оборудование автогрейдера:
1 – тяговая рама; 2 – поворотный круг; 3 – отвал; 4 – гидроцилиндр управления поворотным кругом; 5 – водило; 6 – управляемый фиксатор; 7 – шток-поршень; 8 – пружина; 9 – отверстие; 10 – наконечник

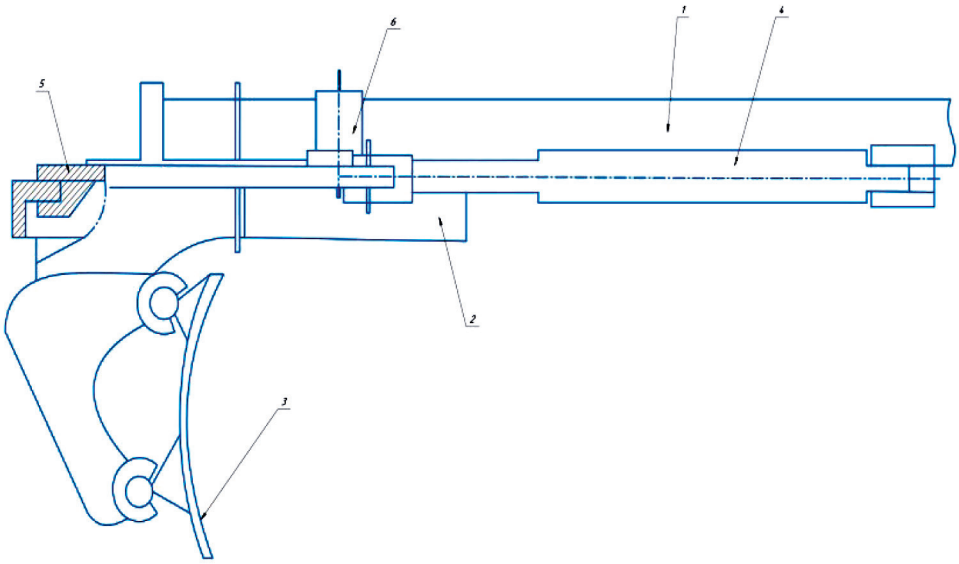

Рис. 2. Рабочее оборудование автогрейдера

Рабочее оборудование автогрейдера работает следующим образом. Фиксаторы 6 соединяют поворотный круг 2 с водилом 5 гидроцилиндрами 4, машинист поворачивает поворотный круг 2 в необходимое положение в пределах 60° в любую сторону. При необходимости поворота отвала 3 на угол больше 60° или развернуть отвал для работы задним ходом машинист освобождает фиксаторы, включив подачу масла в его полости Б, при этом шток-поршень 7 каждого фиксатора поднимается, сжимая пружину 8, и выходит из отверстия 9 поворотного круга 2. Повернув водило 5 в сторону, противоположную направлению поворота отвала, машинист снимает давление в полости Б фиксаторов и поршни 7 своими наконечниками 10 заскакивают в отверстия 9. Водило с поворотным кругом зафиксировано, и, при движении водила в рабочую сторону, отвал с кругом поворачивается на увеличенный угол. При последовательном управлении фиксаторами 6 и гидроцилиндрами 4 поворотный круг может быть повернут на любой угол или развернут полностью на 360°.

Таким образом, предлагаемое рабочее оборудование автогрейдера, которое содержит тяговую раму, поворотный круг с отвалом и установленные на тяговой раме гидроцилиндры управления положением поворотного круга, отличается от существующего тем, что, с целью расширения эксплуатационных возможностей автогрейдера, нами предлагается дополнительно установить на поворотном круге водило, которое, с помощью управляемых фиксаторов, связано с поворотным кругом, что дает возможность поворота поворотного круга в горизонтальной плоскости.

Технико-экономический расчет показал, что при внедрении в производство предлагаемого оборудования годовой экономический эффект составит около 2 млн. рублей, а срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составит менее трёх месяцев.

Список литературы

1. Евдокимов, В.А. Механизация и автоматизация строительного производства: учебное пособие для вузов / В.А. Евдокимов. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 195 с.

2. Кудрявцев, Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства: учебник для вузов/ Е.М. Кудрявцев. – М.: Стройиздат. 1989. – 246 с.

3. Рогожкин,В.М. Эксплуатация машин в строительстве: учебное пособие / В.М. Рогожкин, Н.Н. Гребенникова. – М.: Изд-во АСВ, 2005. – 152 с.

4. Пермяков, В.Б. Комплексная механизация строительства: учебник для вузов / В.Б. Пермяков. – М.: Высш. шк., 2005. – 383 с.

5. Ульянов Н.А., Самоходные колесные землеройно-транспортные машины / Н.А. Ульянов, Э.Г. Ронинсон, В.Г. Соловьев. – М.: Машиностроение, 1976. – 359 с.

6. Серов, К.П. Автогрейдеры. Конструкции, теория, расчет / К.П. Серов, Б.В. Горячко, А.А. Покровский.- М.: Машиностроение, 1970. – 192 с.

7. Доценко, А.И. Строительные машины: учебник для вузов / А.И. Доценко. – М.: Стройиздат, 2003. – 416 с.