

Было получено точное решение указанной системы, что позволило получить точное решение поставленной задачи.

#### Список литературы

1 Попов, Г. Я. Точные решения некоторых краевых задач механики деформируемого твердого тела // сост. Н. Д. Вайсфельд ; МОН Украины ; Одес. нац. ун-т им. И. И. Мечникова. – Одесса : Астропринт, 2013. – 424 с.

УДК 625.8

## УПРАВЛЕНИЕ ГИДРАВЛИКОЙ ПРИВОДА ОТВАЛА БУЛЬДОЗЕРА С ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ GPS

*И. А. ВЕРЕНИЧ, А. А. ЕРМОЛЕНКО, В. В. ВАНЗОНОК  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Из-за постоянно возрастающих требований к качеству строительной продукции появляется необходимость в повышении общего технического уровня работ, выполняемых строительными организациями. Особое место, при выполнении строительных работ, занимают земляные работы. Особенно это актуально во время строительства путепроводов, дорог и аэродромов. Точность выполнения земляных работ имеет большое значение. Именно они предопределяют качественный уровень выполнения строительных работ. Геодезические приемники вобрала в себя все новейшие технологии, разработанные в этой области и заключили их в прочной, прошедшей всевозможные полевые испытания конструкции. GPS приемники многофункциональны, точны, удобны и позволяют производить измерения в обеих глобальных спутниковых системах как GPS, так и ГЛОНАСС.

В последнее время, выпуская GPS приемники для строительной отрасли и для проведения геодезических измерений, компании-производители интегрируют в них большое количество дополнительных приборов, чем превращают обыкновенный приемник в целый мобильный комплекс, способный решать огромное количество поставленных перед ним задач. Так, интеграция в приемник тахеометра позволяет этим же прибором определить размер вертикального или горизонтального угла, построить горизонт или отвес и т. д. Задачей исследования является усовершенствовать гидропривод отвала бульдозера. Предлагается усовершенствовать гидроцилиндры привода отвала бульдозера.

Поставленная задача решается путем изменения принципа управления поршневым двигателем и введением в двигатель датчика регистрирующего положение поршня. В поршневом двигателе двойного действия, содержащем рабочий цилиндр, поршень со штоком и распределительное устройство потока рабочей среды 4, в штоке дополнительно установлена отградуированная полоска (например, с помощью определенной ориентации доменов магнитотвердого материала), и в непосредственном контакте с ней находится считывающая головка, закрепленная в корпусе цилиндра. Причем распределительное устройство выполнено в виде гидрораспределителя с линейным электрическим управлением (или пилотным электрогидравлическим управлением – в случае значительных расходов) и следящим принципом действия. Распределительное устройство связано с управляющей системой (бортовым компьютером) линиями управления. К управляющей системе также подведены сигнальные линии от датчиков и сигналы системы GPS.

На рисунке 2 представлена принципиальная гидравлическая схема отвала бульдозера (подъема опускания). Принцип действия гидропривода заключается в следующем.

Из гидробака Б рабочая жидкость подается насосом Н в напорную секцию распределителя Р. Четырехпозиционный золотник направляет поток жидкости в гидроцилиндры Ц1 и Ц2 подъема и

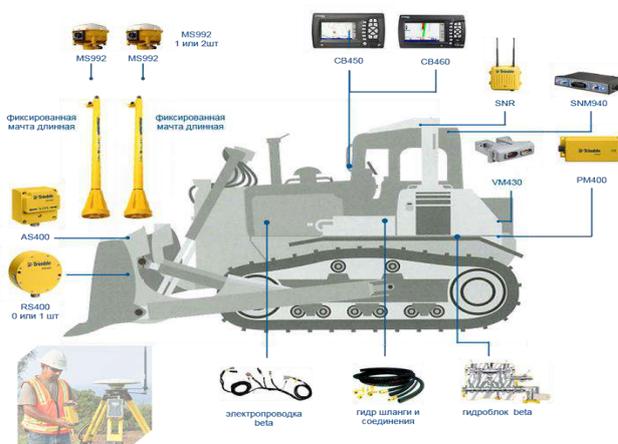


Рисунок 1 – Общий вид бульдозера ЧТЗ-Б-11 с системой автоматизированного управления отвалом

опускания отвала бульдозера. В штоковой гидролинии гидроцилиндров подъема и опускания отвала бульдозера установлен дроссель ДР с обратным клапаном КО1, который обеспечивает сплошность потока жидкости и замедление скорости опускания отвала. При перемещении золотника распределителя вниз по схеме начинают заполняться штоковые полости гидроцилиндров Ц1 и Ц2. При перемещении золотника распределителя вверх по схеме начинают заполняться поршневые полости гидроцилиндров Ц1 и Ц2. Таким образом осуществляется подъем и опускание отвала бульдозера.

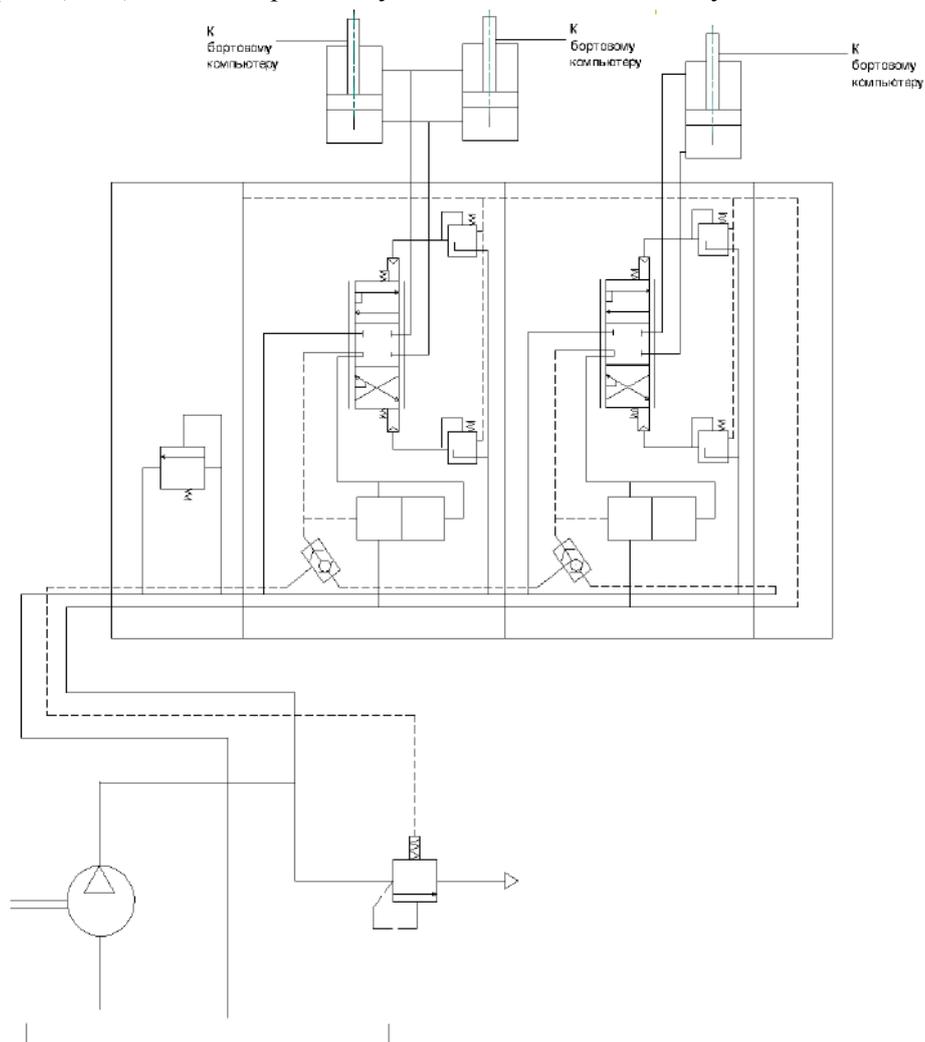


Рисунок 2 – Принципиальная гидравлическая схема отвала бульдозера подъема (опускания):  
 Б – гидробак, Т – термометр; Н – насос; Ф – фильтр; КП1 и КП2 – гидроклапаны предохранительные; КО1 и КО2 – гидроклапан обратный; МН1 и МН2 – манометры; Ц1 и Ц2 – гидроцилиндр; Р – гидрораспределитель; ДР – гидродроссель

Температура рабочей жидкости измеряется датчиком температуры Т, а давления в сливной и напорной магистралях – манометрами МН1 и МН2. Очистка рабочей жидкости от механических примесей производится фильтром Ф с переливным клапаном КП2.

В результате будут сделаны расчетная динамическая схема гидропривода регулирования угла наклона отвала с новым гидроцилиндром, математическое описание привода; проведено моделирование и расчет оценочных параметров гидропривода при линейном, трапецеидальном и синусоидальном законах управления для заданных граничных условий.

По результатам моделирования можно будет сделать вывод, что рассмотренный гидропривод с новым поршневым двигателем и заданными параметрами обеспечивает требования показателей качества переходных процессов при линейном и трапецеидальном законах управления с коэффициентом усиления обратной связи по положению вплоть до  $k_y = 500$ , а при синусоидальном законе регулирования  $k_y$  должен быть снижен для обеспечения условий устойчивости и качества переходного процесса.