

УДК 622:621.879.1

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТВАЛА БУЛЬДОЗЕРА ДЗ-110 ХЛ

© 2013 Л.И. Попова, А.А. Борисов, И.Н. Ушницкий, И.И. Ноев

Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск

Поступила в редакцию 26.11.2013

Приведены технико-экономические показатели различных моделей промышленных тракторов, и произведен сравнительный анализ зарубежных и отечественных бульдозеров при длительной эксплуатации в условиях зоны холодного климата. На примере модернизации отвала бульдозера ДЗ-110 ХЛ выявлена возможность повышения его эксплуатационных показателей.

Ключевые слова: модернизация, оборудование, отвал, тяговый класс, гидравлический механизм

Эффективность использования отечественной техники целесообразно проследить на примере разработки россыпных месторождений, на которых свыше 70% объемов работ выполняется в районах Крайнего Севера и приравненных к ним зонах. При ускоренном выполнении больших объёмов в условиях комплексной механизации земляных работ

значительную долю выполняют бульдозеры, бульдозеры-рыхлители, бульдозеры-погрузчики, скреперы и грейдеры [1-4]. В настоящее время актуальным является проведение работ по усовершенствованию конструкций бульдозеров-рыхлителей, бульдозеров-погрузчиков, скреперов (табл. 1, 2).

Таблица 1. Техничко-экономические показатели достигнутые при эксплуатации бульдозера ДЗ-110 ХЛ

Показатель	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
часовая производительность, м ³	65	61	80	133	124	135	188	146	137
месячная выработка, тыс. м ³	18,2	15,4	29,6	39,8	36,1	44,9	57,3	46,5	49,6
эксплуатационные затраты на 1 м ³ горной массы, руб.	1,0	1,03	0,52	0,39	0,44	0,47	0,35	0,50	0,41

Таблица 2. Средняя часовая производительность отечественных и зарубежных моделей бульдозеров тягового класса 25 и 35

Показатель	Отечественные			Зарубежные		
	ДЗ-126 (ДЗ-34С)	ДЗ-129 (ДЗ-94С)	Д9Н	ДЗ55А-3	31В	Д9Л
тяговый класс трактора	25	35	35	35	35	35
номинальная мощность, кВт	221	250	302	302	313	343
часовая производительность, м ³ /ч	50,5	46,2	89,3	90,9	99,4	106,8

Одной из основных задач является модернизация отвала бульдозера. По типу рабочего органа различают бульдозеры:

Попова Лоридана Игнатьевна, ассистент кафедры «Машиноведение». E-mail: lora_8989@mail.ru
 Борисов Александр Афанасьевич, старший преподаватель кафедры «Машиноведение». E-mail: kmvadf@mail.ru
 Ушницкий Иван Николаевич, старший преподаватель кафедры «Машиноведение». E-mail: Ladygaline@mail.ru
 Ноев Иван Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Машиноведение». E-mail: noev56@mail.ru

- с неповоротным отвалом, который установлен перпендикулярно продольной оси машины и не может поворачиваться в плане;
- с неповоротным полусферическим отвалом, боковые части которого установлены под небольшим углом к поверхности;
- с неповоротным сферическим отвалом, состоящим из трёх примерно равных частей, установленных одна к другой под углом 15 градусов;
- с неповоротным усиленным отвалом, оборудованным амортизаторами для уменьшения ударных нагрузок при толкании скреперов;

- с поворотным отвалом, устанавливаемым в горизонтальной плоскости под углом в обе стороны от продольной оси машины или перпендикулярно к ней;

- универсальные (или путепрокладчики) с шарнирно сочленённым отвалом из двух половин.

Наиболее распространены в настоящее время бульдозеры с полусферическим неповоротным отвалом и механизмом перекоса. Одним из способов совершенствования бульдозерного рабочего оборудования является установка ножа в средней части отвала. Данная схема существенно расширяет эксплуатационные работы бульдозера и имеет ряд существенных преимуществ (рис. 1).

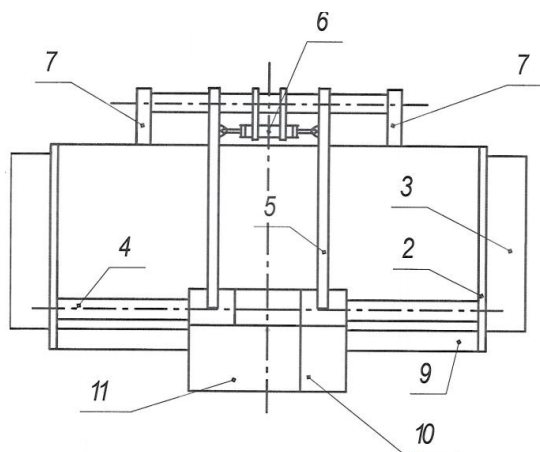


Рис. 1. Модернизированное оборудование бульдозера

Модернизация представляет собой гидроуправляемый средний нож. Средний нож отвала бульдозера состоит из двух секций, закрепленных одна над другой на валу 4. Секции (ножи) 10 и 11 установлены на валу 4 с возможностью изменить свою общую ширину и угол резания, т.е. имеют подвижность относительно оси вала. Изменение ширины происходит за счет работы гидроцилиндра двухстороннего действия 6, жестко закрепленного с осью 8 зажимами и шарнирно с толкающими плитами 5. Толкающие плиты 5 вставлены в пазы ножей 10 и 11 и свободно перемещаются по оси 8, таким образом, при работе гидроцилиндра 6 двухстороннего действия в результате выдвигания штоков ножи 10 и 11 раздвигаются, а при втягивании штоков сдвигаются.

Поворот ножей относительно оси вала 4, т.е. изменение угла резания ножей (их подъём и опускание), происходит двумя гидроцилиндрами, расположенными на внешних торцах 2 отвала и одним концом шарнирно прикреплёнными к ним. Усилие с гидроцилиндров поворота вала 4 передаётся на рычаги, жёстко закреплённые на валу, тем самым осуществляется поворот вала 4 и ножей 10, 11. Вал 4 закреплён в двух опорах, которыми являются подшипники скольжения сферического типа. Если ножи 10 и 11 опущены так, что они опираются на нож 9 отвала, то можно вести работы с заглублением среднего ножа до 200 мм, в этом случае нож 9 в работе принимать участие не будет. В зависимости

от прочности грунта гидроцилиндр 6 может раздвигать ножи 10 и 11 на различную ширину, тем самым можно подбирать оптимальные условия работы по разработке грунтов и разрабатывать мелкие траншеи и каналы глубиной 200 мм и различной ширины. При поднятии ножей 10 и 11 на высоту ножа 9 разработка грунта ведётся одновременно всеми ножами. При повороте ножей 10 и 11 в горизонтальное положение и далее в разработке грунта, участвует только нож 9 отвала бульдозера. В последнем положении ножей 10, 11 возможен захват сыпучих материалов, т.к. в этом положении образуется ковш между ножом и отвалом.

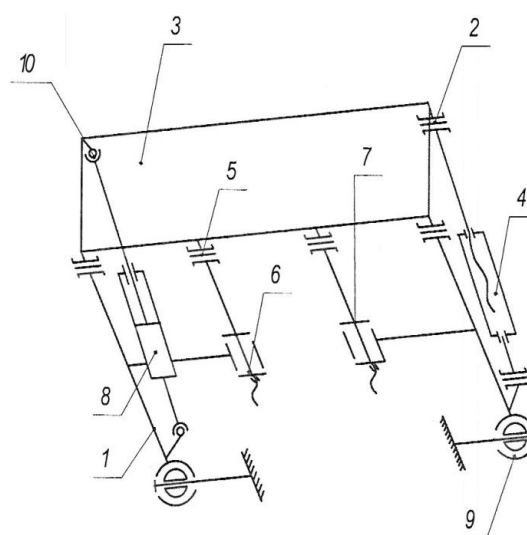


Рис. 2. Схема гидравлических механизмов перекоса отвала бульдозера ДЗ-110 и ДЗ-110ХЛ:

1 – толкающий брус; 2 – пальцевый шарнир; 3 – отвал; 4 – винтовой раскос; 5 – пальцевое соединение; 6 – винт; 7 – упорная шайба; 8 – гидроцилиндр перекоса; 9 – шаровая опора со сферической втулкой; 10 – сферическая опора со сферической втулкой (шарнир)

Бульдозеры ДЗ-110 и ДЗ-110ХЛ по конструкции принципиально одинаковы, хотя первый из них предназначен для работы в умеренном климате, а последний – при низких отрицательных температурах, металлоконструкции в обоих случаях изготавливают из нехладноломких низколегированных сталей. Гидроцилиндры подъёма-опускания действуют примерно на режущую кромку ножей и расположены таким образом, что исключается возникновение излишних скручивающих нагрузок на отвал. Винтовой раскос используют для изменения угла резания (рис. 2).

Для исключения внутренних напряжений отвала при его перекосе брусья сзади снабжаются шаровыми опорами (со сферическими втулками), с помощью которых они соединены с трактором, а спереди – пальцевыми шарнирами, расположенными соосно с пальцами винтовых соединений. Отвал сверху с одной стороны поддерживается винтовым раскосом, а с другой – гидроцилиндром перекоса, также имеющим пальцевые шарниры со сферическими втулками. С помощью упорных шайб и гайки на конце винта зазор в пальцевом соединении можно регулировать. Управление

гидроцилиндром перекоса осуществляется с помощью отдельной секции распределителя гидросистемы трактора. Гидроцилиндр перекоса имеет гидрозамок с двумя запорно-регулирующими элементами, пропускающими рабочую жидкость в обоих направлениях. В табл. 3 и 4 представлены технические характеристики гусеничного бульдозера с неповоротным отвалом и отвала бульдозера ДЗ-110ХЛ после модернизации.

Таблица 3. Техническая характеристика гусеничного бульдозера с неповоротным отвалом

Параметры	Бульдозер ДЗ-110ХЛ
базовый трактор	T-130
класс трактора	10
отвал: длина, мм	3220
высота без козырька, мм	1150
подъём, мм	900
опускание, мм	500
угол перекоса	±6
способ изменения угла перекоса	гидроцилиндром
масса бульдозерного оборудования, кг	2020
масса общая с трактором, кг	16050

Таблица 4. Техническая характеристика отвала бульдозера ДЗ-110ХЛ после модернизации

Параметры	Бульдозер ДЗ-110ХЛ
длина, мм	3670
высота без козырька, мм	1350
полная высота отвала, мм	1820
выступ среднего ножа относительно ножа отвала, мм	200
ширина, мм	1080-1650
угол поворота ножей	90 град.

Примечание: угол резания средних ножей в выпущенном состоянии 55 град.; высота отвала дана с выпущенными средними ножами

В результате применения навесного оборудования (гидроуправляемого среднего ножа) на базовые трактора Т-130 бульдозеров ДЗ-110 и ДЗ-110ХЛ ходовые показатели трактора не понесут особых изменений. Изменения произойдут лишь в геометрических параметрах базовых бульдозеров, точнее в длине и высоте отвала. Трудоемкость работы отечественной техники при экстремальных условиях эксплуатации усугубляется неудачным выбором конструкционной стали рабочего органа, которая подвержена интенсивному износу и квазихрупкому разрушению.

Выводы: произведен сравнительный анализ конструкции рабочего оборудования бульдозеров для выполнения различных технологических операций по срезанию, вскрытию и перемещению земляных пород. В результате анализа и расчетов выявлено преимущество модернизированного отвала перед базовым, на всем пути разработки грунта. Бульдозеры ДЗ-110 и ДЗ-110ХЛ по конструкции принципиально одинаковы, хотя первый из них предназначен для работы в умеренном климате, а последний при низких отрицательных температурах, металлоконструкции в обоих случаях изготавливаются из нехладноломких низколегированных сталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ишков, А.М.* Теория и практика надежности техники в условиях Севера – Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004. 313 с.
2. *Тюрин, Н.А.* Дорожно-строительные материалы и машины: учебник для студ. высш. учебных заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2009. 304 с.
3. *Шестопалов, К.К.* Строительные и дорожные машины: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: издательский центр «Академия», 2008. 384 с.
4. *Баловнев, В.И.* Многоцелевые дорожно-строительные и технологические машины: учеб. пособие для вузов по дисциплине «Дорожные машины» для специальностей 170900, 230100, 150600 и 291800. – Омск-М.: ОАО «Омский дом печати», 2006. 320 с.

MODERNIZATION OF THE DZ-110 HL BULLDOZER BLASE

© 2013 L.I. Popova, A.A. Borisov, I.N. Ushnitskiy, I.I. Noev

North-East Federal University, Yakutsk

Technical and economic indicators of various models of industrial tractors are given, and the comparative analysis of foreign and domestic bulldozers is made at long operation in the conditions of frigid climate zone is made. On the example of modernization of the DZ-110 HL bulldozer blade possibility of increase of its operational indicators is revealed.

Key words: *modernization, equipment, blade, traction class, hydraulic mechanism*

Loridana Popova, Assistant at the Department "Engineering Science". E-mail: lora_8989@mail.ru; Alexander Borisov, Senior Teacher at the Department "Engineering Science". E-mail: kmvadf@mail.ru; Ivan Ushnitskiy, Senior Teacher at the Department "Engineering Science". E-mail: Ladygaline@mail.ru; Ivan Noev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department "Engineering Science". E-mail: noev56@mail.ru