

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО БУЛЬДОЗЕРНОГО АГРЕГАТА ПРИ ЗАСЫПКЕ ТРАНШЕЙ ГРУНТОМ

### THE USE OF UPGRADED DOZER UNIT AT FILLING THE TRENCH

*Макалада түтүктөрдү төшөө убагында чуңкурду топурак менен толтуруу үчүн модернизацияланган бульдозер агрегатын колдонуу маселелери каралган.*

*Ачкыч сөздөр:* түтүктөр, суу менен жабдуу, бульдозер агрегаты, модернизацияланган сүргүч, гидроцилиндр, чукур, топурак жана бурулуу механизми.

*В статье представлены материалы по использованию модернизированного бульдозерного агрегата для засыпки траншеи грунтом, в процессе прокладки трубопроводов.*

*Ключевые слова:* трубы, водоснабжение, бульдозерный агрегат, модернизированный отвал, гидроцилиндр, траншея, грунт и поворотный механизм.

*The article presents materials on the use of the modernized bulldozer for filling trenches with soil, in the process of laying pipes.*

*Keywords:* pipes, water supply, bulldozer unit, modernized blade, hydraulic cylinder, the trench, the soil and swivel mechanism.

Технология возведения водопроводных сооружений определяет теоретические основы и регламенты практической реализации выполнения отдельных видов строительных, монтажных и специальных работ, их взаимосвязи в пространстве и времени с целью получения готовой продукции в виде сооружений новых систем водоснабжения и водоотведения. При этом земляные работы являются наиболее массовыми и трудоемкими в строительном производстве. Справиться с ними ручными способами невозможно и поэтому их в большинстве случаев выполняют только с помощью соответствующих подготовительных, землеройных и землеройно-транспортных машин.

Сооружение трубопроводов заключается в рытье траншей, перемещении в укладке нового трубопровода и засыпке траншеи /1,2/. Механизация работ по засыпке траншей без уплотнения преимущественно осуществляется с помощью бульдозеров. Технические возможности бульдозеров не всегда соответствуют требованиям технологии производства земляных работ, особенно по части совершенствования конструктивного исполнения рабочего органа машин, которые непосредственно взаимодействуют с разрабатываемой средой - грунтом.

Применение традиционной техники и технологии, когда траншея под водопроводные сети осуществляется землеройной или землеройно-транспортной техникой, имеет ряд серьезнейших недостатков:

- неоправданно большие объемы земляных работ;
- применение значительного количества технологических машин;
- низкие темпы выполнения земляных работ, связанные с технологическими машинами для укладки трубы, уплотнения грунта.

Отсюда возникла *проблема* — обеспечение высокоэффективного и безопасного выполнения земляных работ в линейных условиях сооружения трубопровода, для достижения соответствия темпов и минимальной себестоимости стратегически важных объектов транспортирования питьевой и технологической воды или аналогичных жидкостей. Решение проблемы связано механизацией и технологией строительных работ /4/.

В работе /3/ на базе гусеничных тракторов предлагают создать комплексы унифицированных машин. При этом базовая машина комплектуется рядом добавочных узлов: опорной осью с колесами; балкой с поворотным кругом, стрелой, рукоятью противовесом. Данный комплект узлов позволяет скомпоновать помимо основной еще три промежуточные базы, которые снабжены набором сменных рабочих органов. Все это дает возможность скомплектовать четыре группы машин, рабочие органы которых способны выполнять самые разнообразные работы на строительных объектах. Однако, не все они пригодны для выполнения земляных работ по засыпке траншей под водоводы. Применительно к такому процессу могут представлять интерес только отдельные схемы, представленные на рис. 1. Не все они исследовались и нашли практическое воплощение. Поэтому нами были отобраны наиболее приемлемые варианты для выполнения таких видов работ. За счет конструктивных решений, повышающие эффективность использования бульдозерных агрегатов, могут быть улучшены технико-экономические показатели производства земляных работ.

Предлагаемая технология засыпки траншеи грунтом косопоперечными параллельными проходами бульдозера с модернизированным отвалом сводится к перемещению грунта, установленным в плане под углом отвала (рис. 2). Из рисунка видно, что площадь отвала, из которого забирают грунт, разбивается на отдельные, последовательно разрабатываемые участки. Бульдозер подходит к краю отвала с его торца под некоторым углом, забирает грунт на участке I и после перемещения его в траншею проходит к следующему участку II. Грунт с участков II, IV, VI перемещают в траншею поперечными проходами бульдозера, а с участков I, III, V, VII - косыми. Такой способ работ сокращает длину проходов груженого бульдозера и улучшает условия набора грунта.

Предложена усовершенствования технология земляных работ, основанная на использовании модернизированного рабочего органа бульдозерного агрегата.

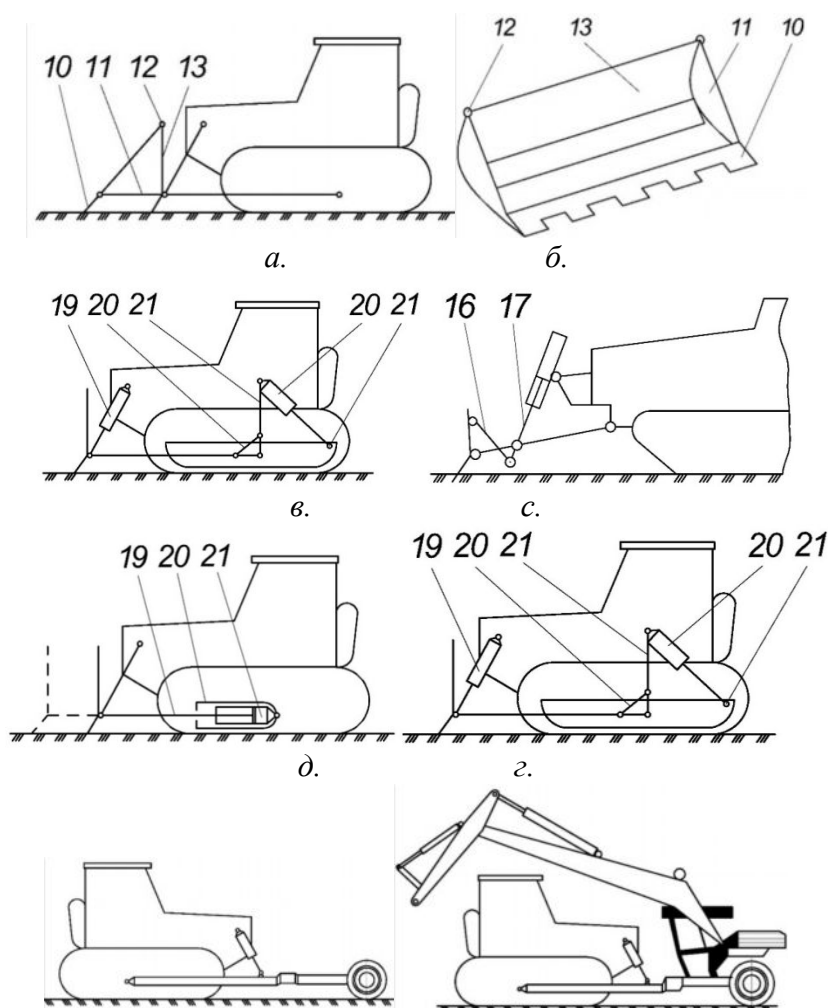


Рис. 1. Конструктивные решения, повышающие эффективность бульдозерных агрегатов

Отличительной особенностью предлагаемой конструкции рабочего органа бульдозера заключается в возможности наращивания размеров отвала по высоте. При косопоперечных параллельных проходах бульдозера, предлагаемый отвал позволяет увеличить призму волочения, тем самым, производительность, а также полнее использовать мощность двигателя на коротких проходах.

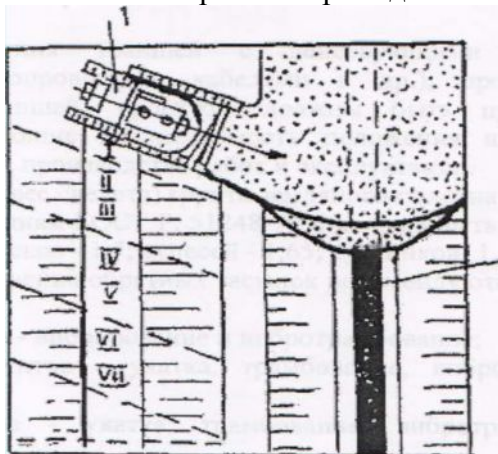


Рис. 2. Вариант обратной засыпки траншеи грунтом косопоперечными параллельными проходами бульдозера

Конструктивная схема бульдозерного агрегата показана на рис. 3. Как видно из рисунка на бульдозерах с поворотным отвалом отвал 3 к раме 10 крепят в средней части с универсальным шарниром, а по краям с помощью толкающих брусьев 11. Рама шарнирно соединена со штоками двух наклонных гидроцилиндров 4, подвешенных на боковинах броневых щитов трактора, укрепленных на его лонжеронах болтами. Подымают и опускают отвал так же, как у бульдозеров с неповоротным отвалом, поворот отвала в плане осуществляют гидроцилиндрами 12, изменение высоты модернизированного отвала – гидроцилиндрами 7.

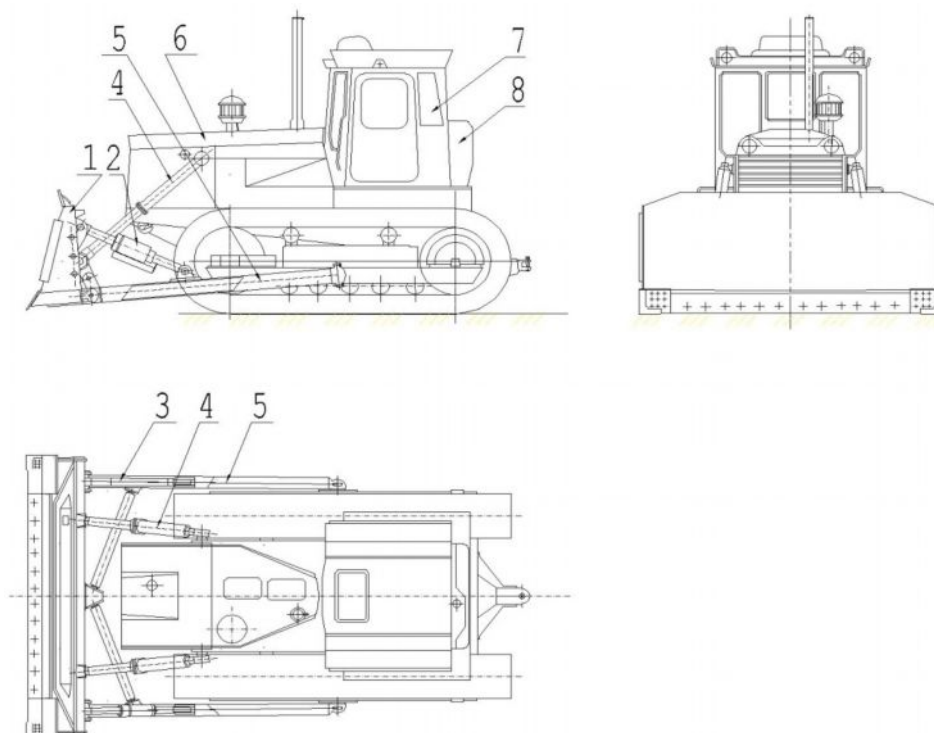


Рис. 3. Конструктивная схема бульдозерного агрегата с модернизированным отвалом

В таблице 1 приведены расчетные значения объема призмы грунта  $V_n$  и технической производительности  $P_T$ , полученными для бульдозера Б-10М при использовании различных значений коэффициента разрыхления  $k$ . Значения рабочих скоростей, необходимые для расчета времени рабочего цикла, были приняты из тяговой характеристики бульдозера Б-10М.

Таблица 1-Расчетные значения объема призмы грунта  $V_n$  и технической производительности  $P_T$ , полученные для бульдозера Б-10М при разработке глины с углом естественного откоса  $\varphi_0 = 35^\circ$  и коэффициентом разрыхления  $k_p = 1,29$

$k$	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
$H_0, \text{ м}$	1,30	1,43	1,56	1,69	1,82	1,95
$V_n, \text{ м}^3$	3,01	3,65	4,34	5,09	5,91	6,78
$P_T, \text{ м}^3/\text{ч}$	52,07	63,07	75	87,96	102,13	117,16

Из приведенных в таблице расчетных данных следует, что при увеличении высоты отвала в полтора раза производительность повышается более чем в два раза. Был изготовлен модернизированный отвал, для изменения его высоты использован гидропривод базовой машины. В результате производственных испытаний установлено, что бульдозерный агрегат с модернизированным отвалом обеспечивает повышение производительности до 23... 35% за счет увеличения объема призмы волочения и сохранения курсовой устойчивости при поперечнокосой засыпке траншеи. Эти данные хорошо согласуются с данными, полученными расчетным путем.

### Список литературы

1. Беляков Ю.И. Земляные работы [Текст] / Ю.И. Беляков, А.Л. Левинзон. - М.: 1983. - 176 с.
2. Шабалин А.Ф. Эксплуатация промышленных водопроводов [Текст] / А.Ф. Шабалин. - М.: Изд-во «Металлургия», 1972. - 504 с.
3. Хмара Л.А. Модернизация и повышение производительности строительных машин [Текст] / Л.А. Хмара, Н.П. Колесник, В. П. Станевский. - К.: Будевильник, 1992. - 152 с.
4. Прокофьев В.П. Пути создания эффективных средств механизации для сооружения водоотводов и планировки земляного полотна. [Текст]: Сб. науч. трудов ВНИИ транспорт / В.П. Прокофьев, В.П. Чернавский, В.И. Цветков. - М.: 1984. - С.11-15.