

## Литература

1. Инженерные мероприятия тактической маскировки : учебное пособие / под общ. ред. И. Н. Лисовского. – Минск. – 2008.

УДК 62-1/-9

### Модернизация рабочего оборудования БАТ-2

Бык И. В.

Научный руководитель Петренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

*В статье изложены предложения по модернизации рабочего оборудования путеукладчика БАТ-2*

Анализ ведения боевых действий показывает, что в большинстве случаев они проходят в городских условиях, соответственно появляется особенность инженерного обеспечения общевойскового боя. Особое значение которого заключается в подготовке и содержании путей движения и маневра войск, проделывании и содержании проходов в инженерных заграждениях и разрушениях.

Для подготовки и содержания путей движения и маневра войск на вооружении инженерных войск имеются путеукладчики типа БАТ-2.

БАТ-2 – советский путеукладчик на базе тягача МТ-Т, предназначен для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовке и содержанию путей движения и маневра войск.

Учитывая переход от стандартного общевойскового боя к вооруженным конфликтам в городских условиях, путеукладчику БАТ-2 должен быть адаптирован к выполнению задач в городских условиях, которые имеют следующие особенности: ограниченность открытого пространства, высокая плотностью мест для размещения скрытых огневых точек, высокая плотность невзрывных инженерных заграждений (образованием завалов из железобетонных перекрытий высокоэтажных домов, бетонных столбов и т.д.).

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что ведение боевых действий в городских условиях ведёт к необходимости выполнения ряда инженерных задач: подготовки путей движения и маневра войск; проделывания проходов в инженерных разрушениях и заграждениях и другие. Выполнение этих задач необходимо для видения боевых действий и тылового обеспечения в городских условиях. Где время, затраченное на это, будет решать исход конфликта. А учитывая, что масса железобетонных перекрытий в высокоэтажных домах имеет массу более 3,5 тонны и ограничен-

ность местности в городских условиях, то есть необходимость в увеличении грузоподъемности и дальности работы стрелового оборудования путеукладчика.

Зная, что текущая грузоподъемность стрелы 2 тонны, можно предложить следующие пути решения:

- изменение формы сечения стрелы;
- автоматизация выдвижения стрелы;
- изменение гидросистемы системы кранового оборудования;
- использование более стойкого к нагрузке материала;
- увеличения длины вылета стрелы;
- увеличение грузоподъемности лебедки;
- повышение скорости вращения барабана лебедки.

Анализ наличия и использования грузоподъемного оборудования современных путеукладчиков.

Основным новейшим образцом путеукладчика, состоящим на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь, является БАТ-2, принятый на вооружение в 80-х годах.

Путеукладчик БАТ-2 предназначен для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовке и содержанию путей движения и маневра войск. В том числе для продольной и поперечной планировки дорог, прокладки путей по косограмм, отрывки кюветов, очистки дорог и колонных путей от снега, кустарника, различных обломков и предметов, препятствующих движению, оборудовании съездов в обрывах и крутых местах, засыпки противотанковых рвов, воронок, траншей, канав, рыхление мерзлых грунтов, грузоподъемных работ.

Базовой машиной путеукладчика является многоцелевой тяжелый транспортер-тягач МТ-Т, на котором установлено основное рабочее оборудование.

Основными частями гусеничного шасси являются рама, кабина, силовая установка, трансмиссия, ходовая часть, пневмооборудование, электрооборудование.

Машина оснащена системой автоматического пожаротушения, нацеленными приборами ночного видения.

Инженерное оборудование: универсальный бульдозер, полноповоротный кран с телескопической стрелой грузоподъемностью 2 тонны, одностоечный рыхлитель с параллелограммной подвеской, лебедка с тяговым усилием 25 тс.

Инженерное имущество используется саперными подразделениями при выполнении инженерных задач (проделывание проходов в завалах в населенных пунктах, в лесу, в горах и т. п.). Основным рабочим органом путеукладчика является его бульдозерное оборудование. Его крылья с по-

мощью гидравлики могут устанавливаться в одно из трех положений – бульдозерное, двух отвальное, грейдерное.

Крановое оборудование позволяет поворачивать стрелу на 360 градусов и перемещать грузы массой до 2 тонн на высоту от –3,5 м до +7,42 м. Поскольку стрела телескопическая, то грузы можно перемещать по горизонтали не меняя высоту подъема на расстояние до 7,36 м, считая от центра вращения стрелы.

### **Путепрокладчики иностранных государств**

*Инженерная машина разграждения M1 Grizzly (США)* выполнена на базе танка M1 Abrams и предназначена для проделывания проходов в минных заграждениях, растаскивания завалов, оборудования переходов через противотанковые рвы и подходов к местам переправы через водные преграды и суходолы, отрывки котлованов под укрытия (по правому борту смонтирована телескопическая стрела) и устройства окопов для боевых машин.



Рисунок 1 – Инженерная машина разграждения M1 Grizzly

Саперный танк «Pionierpanzer 2» (ФРГ) предназначен для оказания помощи тяжелым боевым машинам при форсировании ими водных преград, а также для выполнения земляных и грузоподъемных работ в передовых районах.



Рисунок 2 – Саперный танк «Pionierpanzer 2»

Выполнен на базе танка «Leopard 1». Машина оснащена телескопической экскаваторной стрелой, бульдозерным оборудованием, комплектом оборудования для электрической резки и сварки, работающим от встроенного электрогенератора, лебедкой-кабестаном с механизмом натяжения троса (длина троса 90 м). Система дистанционного управления экскаваторным оборудованием позволяет более точно выполнять земляные, грузоподъемные и другие работы. Коробчатая стрела треугольного сечения размещается на правом борту в передней части корпуса и в походном положении укладывается на крышу.

Рассматривая инженерную технику иностранных государств заметно что, она имеет большую функциональность рабочего оборудования. Рассматривая производительность имеющегося оборудования на БАТ-2 и иностранных аналогов заметно отставание в ряде пунктов производительности. Основным недостатком из всех показателей можно выделить устаревшее крановое оборудование, которое необходимо модернизировать для успешного выполнения современных задач.

Зная, что текущая грузоподъемность стрелы 2 тонны, можно предложить следующие пути решения:

- изменение формы сечения стрелы;
- автоматизация выдвижения стрелы;
- изменение гидросистемы системы кранового оборудования;
- использование более стойкого к нагрузке материала;
- увеличения длины вылета стрелы;
- увеличение грузоподъемности лебедки;
- повышение скорости вращения барабана лебедки.

Для выбора кранового оборудования необходимо рассмотреть следующие составляющие:

*Вид привода:*

**Механический привод.** При использовании группового механического привода все механизмы кранового оборудования получают движение от дизеля или другого двигателя внутреннего сгорания.

**Электрический привод.** В случае использования электрического многодвигательного привода, каждый механизм имеет индивидуальный электродвигатель.

**Гидравлический привод.** При использовании гидропривода каждый механизм оснащается индивидуальным гидродвигателем.

**Смешанный привод.**

*По длине стрелы* может оставаться постоянной или изменяемой, при использовании специальных выдвижных устройств. По этому признаку стреловые устройства разделяют на:

**Выдвижные устройства** – стрелы, имеющие одну или несколько выдвижных секций для изменения длины. Стрелы телескопической конструкции. На кранах с гидравлическим приводом является основным оборудованием. Представляет собой сплошностенчатую (коробчатую) телескопическую стрелу балочного типа. Стрела при этом удерживается гидрорцилиндрами, с помощью которых меняется её угол наклона.

**Невыдвижные устройства** – решётчатые стрелы, секции которых жёстко соединены одна с другой.

*По необходимым параметрам.* *Параметрами* называются основные величины, характеризующие кран. Основными параметрами являются:

**Грузоподъёмность** – масса наибольшего рабочего груза, на подъём которого он рассчитан. В величину грузоподъёмности включается масса съёмных грузозахватных приспособлений и тары: у машин, которые оснащены рейфером или электромагнитом, масса этих грузозахватных органов.

**Вылет крюка от ребра опрокидывания** – расстояние по горизонтали от ребра опрокидывания до центра зёва крюка.

**Вылет стрелы** – расстояние по горизонтали от оси вращения крана до вертикальной линии, которая проходит через точку подвеса груза.

**Высота подъёма крюка** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зёва крюка, находящегося в верхнем (высшем) рабочем положении.

**Глубина опускания крюка** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зёва крюка, находящегося в нижнем (низшем) рабочем положении.

**Скорость изменения вылета крюка** – горизонтальная составляющая скорости перемещения крюка при изменении его вылета.

Скорость подъема груза.

Скорость поворота.

Наклон и поворот.

*По профилю поперечного сечения телескопических стрел:*

прямоугольное сечение;

трапецеидальное сечение;

сечение с закругленными углами;

гнутой нижней полкой;

овоидного сечения.

Овоидный профиль создает благоприятные условия для работы металла. Отсюда и возникает экономия массы. Верхняя часть овоидного профиля стрелы работает на растяжение, поэтому верхнюю полку целесообразно делать широкой. А нижний полукороб представляет собой перевернутую арку в чистом виде. Боковая поверхность стрелы в любом случае нагружена меньше нижней и верхней, и на нее целесообразно перенести сварной шов. Место стыка определяют не произвольно посередине, а расчетным путем, в наименее нагруженной зоне.

Стрела за счет овоидной формы выдерживает большие нагрузки как в плоскости подвеса, так и боковые при повороте крана, чем коробчатая с той же площадью сечения. Более прочную и легкую овоидную стрелу можно делать длиннее, увеличить число секций и выиграть в высоте подъема и в подстреловом пространстве.

Что касается круглого сечения, то, согласно сопромату, труба не лучшая форма для момента сопротивления изгибу. На верхнюю и нижнюю точки круглого сечения будут приходиться чрезмерные нагрузки. Кроме того, последняя секция стрелы имела бы склонность к кручению при повороте крана и, особенно при переводе гуська в рабочее положение и обратно в транспортное. Овоидная же стрела помимо того, что эффективнее работает на изгиб, одновременно противостоит кручению.

Овоидная стрела легче коробчатой и дает существенные преимущества в грузоподъемности, высоте подъема и подстреловом пространстве. Разработка и производство овоидной стрелы требуют значительных инвестиций и современных технологий. Перспективы овоидного профиля привлекательны. Но пока возможности отечественного краностроения не позволяют самостоятельно и в большом объеме организовать производство овоидного профиля. И тогда самым простым решением будет заменить стрелу стандартной формой сечения, не требующую привлечения иностранных производителей, а также сохраняя простоту обслуживания и ремонта кранового оборудования.

## Литература

4. Подготовка и содержание путей движения войск. Руководство. – М.: Воениздат, 1989. – 304 с.

5. Об утверждении Боевого устава инженерных войск. Часть II. Рота, взвод, отделение : приказ начальника Генерального штаба Вооруженных сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь, 29 нояб. 2005 , № 644. – Минск, 2005. – 308 с.

6. Учебник сержанта инженерных войск : учебник. – Минск : УП Дижан, 2008. – 454 с.

7. Инженерное обеспечение общевойскового боя / В.Я. Пляскин, И.Ф. Лысухин, В.А. Рувинский. – М. : Воениздат, 1972. – 368 с.

7. Инженерное обеспечение боя : учебное пособие / Е.С. Колибернов, В.И. Корнев, А.А. Сосков. – 2-е изд., перераб. – М. : Воениздат, 1988. – 333 с.: ил.

УДК 623

### **Разработка универсальной машины для устройства и содержания инженерных сооружений Государственной границы**

Велесик М. М.

Научный руководитель Быковский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Инженерное оборудование рубежей охраны Государственной границы – это комплекс инженерных задач и мероприятий, проводимый в целях повышения эффективности охраны Государственной границы путем создания и совершенствования системы инженерных сооружений и заграждений. Инженерное оборудование является составной частью инженерного обеспечения охраны Государственной границы.

Инженерные подразделения выполняют наиболее сложные, трудоемкие инженерные задачи и мероприятия, требующие специальной подготовки личного состава и применения инженерной техники. К ним относятся:

- замена и ремонт элементов пограничных знаков;
- устройство КСП и ВКСР;
- возведение и ремонт мостов и гатей (переходов), водопропускных сооружений на пограничных дорогах и тропах;
- оборудование и ремонт пограничных дорог, троп;
- возведение невзрывных инженерных заграждений;
- оборудование причалов для ППС;
- оборудование посадочных площадок для вертолетов;
- устройство сооружений для технического и визуального наблюдения;