

Тема №2. Общие сведения о военных мостах. Разведка существующего моста и определение его грузоподъёмности.

Занятие № 1: Общие сведения о военных мостах



Цели занятия:

знать: - возможный характер разрушений дорог, дорожных сооружений и мостов;

- способы и методы ведения инженерной разведки дорог и мостов.

Литература:

1. А.И. Радченко, Д.А. Рукавицын. Специальная подготовка. Учебное пособие. г. Новочеркасск, Издательство «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова», 2018 г. стр.33-59.

2. Учебник сержанта инженерных войск, г. Москва, Воениздат, 2016 г. стр.129-134.

3. Военные мосты на жестких опорах. Руководство, г. Москва, Воениздат, 1982 г. стр. 3-14, 146-150.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1. Значение мостов в современном бою. Характер возможных разрушений мостов и путепроводов.**
- 2. Способы и методы инженерной разведки мостов. Определение грузоподъемности моста.**
- 3. Средства для строительства мостов.**

Краткий исторический обзор развития военного мостостроения

Постройка мостов через большие реки в древности представляла большие трудности. Наиболее сложным было возведение опор. Для их сооружения часто отводили реку в новое, искусственное русло. Римляне пользовались для возведения опор непроницаемыми понтонными ящиками, погружаемыми на дно. Поэтому для переправы через большие реки часто устраивались и мосты на плавучих опорах в виде плотов, лодок, кораблей. Наплавные мосты применяли в военных условиях для переправы войск через большие водные препятствия. В России широко применялись наплавные мосты из плотов, начиная с Куликовской битвы вплоть до Великой Отечественной войны. С 1759 г. в русской армии начал применяться понтонный парк с парусиновыми понтонами, разработанный капитаном Андреем Немым. Этот парк просуществовал более 100 лет.

В 60-е годы XIX в. Коломенский завод разработал первую в мире конструкцию разборного металлического моста, опередив в военном мостостроении Францию и Германию.

В настоящее время в инженерных войсках ведется большая работа по совершенствованию разборных мостов и технических средств для их возведения, а также ведется поиск новых конструктивных и организационных решений.

Более интенсивное развитие мостовое дело получило в Советской Армии.

В 1932-39 гг. разработано наставление по сооружению деревянных мостов на свайных опорах с темпом до 5 м/ч.

Создаются механизированные понтонные парки.

СП-9, ДМП-42, ДМП-45, которые прошли испытание войной.

После войны, уже в 50-е годы, инженерные войска получили понтонные парки ТПП и ЛПП, разборные мосты РММ-4, современную сваебойную технику и лесопильные средства.

В 60-е годы на вооружение инженерных войск поступили комплекты металлических разборных автодорожных мостов МАРМ, САРМ, БАРМ, обеспечивающих сборку низководных мостов за 8 часов, а возведение высоководных за 24-30 часов. Ныне находятся на вооружении наплавной автодорожный мост-лента НАРМ и разборный универсальный мост на жестких опорах.

С 70-х годов на оснащение инженерных войск поступает лучший в мире понтонный парк ПМП. В настоящее время в инженерных войсках ведется большая работа по совершенствованию разборных мостов и технических средств для их возведения, а также ведется поиск новых конструктивных и организационных решений.

1. Значение мостов в современном бою. Характер возможных разрушений мостов и путепроводов.

Водные преграды в сочетании с инженерными и естественными заграждениями существенно влияют на характер боевых действий наступающих войск. Они могут воспрепятствовать одновременному вводу в строй всех сил, снизить темпы движения, подвоза личного состава, могут стеснить свободу манёвра наступающих войск и в то же время создать благоприятные условия для эффективного применения высокоточного и ядерного оружия обороняющимися.

Инженерное обеспечение форсирования представляется весьма сложной задачей.

Эта сложность вызвана тем, что к обычным боевым задачам добавлена потребность в оборудовании мостовых переходов через водные преграды при соблюдении тех боевых порядков, которые требуются для действий на другом берегу, для движения в глубину обороны противника, не снижающего темпов наступления.

Высокий темп во многом зависит от одновременной переправы мотострелковых подразделений, артиллерии, танков с плотностью боевых рядов, достаточной для наступления.

В ходе Великой Отечественной войны очень широко применялись низководные мосты.

Так, на Западном фронте с июня 1943 г. по июль 1944 г. было построено 3 850 мостов общей протяжённостью 41 350 м.

Обычно эти низководные мосты возводились на свайных, рамных и клеточных опорах с пролётом 4—5 м и с использованием местных строительных материалов.

В осенне-зимнее время, как и ранней весной, большую помеху войскам на переправе создают ледоходы. Плывающие льды значительно затрудняют использование бродов, мобильных переправочно-десантных и понтонно-мостовых средств, иногда разрушают постоянные мосты. В этот период особенно трудно содержание наплавных и низководных мостов. Например, при форсировании р. Одер (1944 г.), которое совпало с бурным весенним паводком, было снесено несколько десятков низководных мостов, что поставило войска в затруднительное положение.

Чтобы избежать подобных случаев, наступающие части должны иметь необходимые данные о возможном изменении условий на водной преграде в ходе форсирования, о местном водно - ледовом режиме. Большая роль при этом отводится гидрометеорологическим и гидрогеологическим прогнозам.

Мостовые переправы обладают наибольшей пропускной способностью, поэтому темп преодоления реки по мостам значительно выше, чем на других переправах.

Сразу после захвата противоположного берега, когда по зеркалу воды прекращается огонь стрелкового оружия противника, инженерные войска приступают к наводке наплавных и строительству деревянных мостов, по которым переправляется артиллерия, вторые эшелоны и резервы.

По готовности низководных мостов наплавные мосты снимаются и понтонно-мостовые парки перебрасываются на следующую водную преграду.

Большое внимание при подходе к водной преграде должно уделяться захвату существующих мостов специальными отрядами для успешной переправы войск.

1.1. Характер возможных разрушений мостов и путепроводов.

Наиболее опасными являются повреждения или разрушения следующих элементов пролётного строения моста:

а) в простейших балочных мостах:

- прогонов;
- узлов сопряжения;

б) в деревянных или металлических мостах с фермами (главными балками):

- элементов ферм (поясов, стоек, подвесок);
- узлов ферм;
- балок проезжей части и мест их креплений;

в) в железобетонных, бетонных и каменных мостах:

- балок;
- сводов.

В военных мостах возможны следующие повреждения или разрушения элементов:

- пробойны проезжей части;**
- пробойны и повреждения элементов моста;**
- погнутости сплошных металлических балок и элементов сквозных ферм;**
- разрушения отдельных элементов моста и узлов;**
- трещины в сварных швах и в основном металле;**
- частичное разрушение сводов арочных мостов;**

Классификация военных мостов, требования, предъявляемые к военным мостам.

Военные мосты принято различать по следующим признакам:

По типу опор:

- на жёстких опорах;
- наплавные;
- комбинированные (из первых двух типов);
- висячие (вантовые).

По назначению:

- железнодорожные;
- автодорожные;
- вьючные;
- пешеходные.

По грузоподъёмности и ширине проезжей части:

- однопутные под грузы 25, 55, 90 тонн и с шириной проезжей части (ВП.Ч.), равной 4,2 м;
- двухпутные под грузы 25, 55, 90 тонн и с ВП.Ч., равной 7 м.

По пропуску высоких вод и ледохода:

- НИЗКОВОДНЫЕ;**
- ВЫСОКОВОДНЫЕ;**
- ПОДВОДНЫЕ;**
- путепроводы.**

Требования к военным мостам:

1. Высокий темп строительства.
2. Живучесть моста.
3. Надёжность мостовых конструкций.
4. Совершенствование и снижение трудоёмкости строительных работ.
5. Сокращение сроков освоения расчётами приёмов и способов изготовления мостовых конструкций.

2. Способы и методы инженерной разведки мостов. Определение грузоподъемности моста.

В боевой обстановке нередко приходится использовать существующие мосты. При этом возникает необходимость заблаговременно или на марше произвести инженерную разведку моста в целях определения его грузоподъёмности и пригодности к пропуску войсковой техники.

Задачи инженерной разведки существующего моста:

- Проверить мост и подходы к нему на минирование
- Выявить качественное состояние основных элементов моста, их размеры, величины пролётов;
- Определить степень и характер повреждения и разрушения пролётных строений, опор, отдельных элементов моста;
- Определить грузоподъёмность моста и возможность его использования;
- Определить целесообразность восстановления и усиления моста;
- Определить наличие местных строительных материалов;

Получить данные для принятия решения на строительство нового моста при невозможности эксплуатации проверенного моста.

Для инженерной разведки существующего моста выделяют (в зависимости от системы, длины, особенностей конструкции моста, сложившейся обстановки) инженерный разведывательный дозор (ИРД) в составе от отделения до взвода сапёров. Дозор выдвигается к водной преграде вместе с разведкой или авангардом.

Оснащение ИРД(вариант)

- средства передвижения;
- карту района разведки;
- канцелярские принадлежности, оптические средства,;
- измерительные приборы (в т.ч. уровень, отвес, рулетки, мерную ленту или складные метры), ручные буравы, топор, шанцевый инструмент;
- комплекты средств разведки заграждений и водных преград;
- надувные лодки;
- средства радиационной и химической разведки;

Для обследования металлических и железобетонных мостов, кроме того, необходимо иметь кувалды, зубила, напильники, штангенциркули, кронциркули, лупы, стальные щётки.

Размеры моста и его элементов определяют как можно точнее, промеры делают не менее двух раз и за расчётный размер принимают среднее арифметическое значение. Величину пролётов, поперечные размеры проезжей части, опор определяют с точностью до 5 см; поперечные сечения элементов деревянных мостов — с точностью до 1 см; расстояние между нагелями, болтами и гвоздями в дощатых фермах деревянных мостов — с точностью до 2 мм; поперечные сечения металлических элементов, диаметры болтов, заклёпок — с точностью до 1 мм.

Данные инженерной разведки заносятся **в карточку инженерной разведки** согласно содержащимся в ней вопросам.

Грузоподъёмность мостов определяют из условия прочности пролётных строений по таблицам или с помощью номограмм.

Усиление моста производится в том случае, если грузоподъёмность его элементов не обеспечивает пропуска заданных нагрузок и если постройка нового моста на обходе требует большей затраты времени, сил и материалов, чем усиление существующего моста.

Способы определения грузоподъёмности деревянных мостов.

На пролётных строениях измеряют расчётный пролёт, диаметр брёвен, использованных для прогонов в середине пролёта, просчитывают количество прогонов, измеряют расстояние между крайними прогонами;

На опорах измеряют диаметр насадки, высоту свай (стоек), их диаметр и расстояния между осями свай (стоек);

Осмотром, простукиванием и сверлением с помощью бурава устанавливают дефекты в элементах деревянного моста

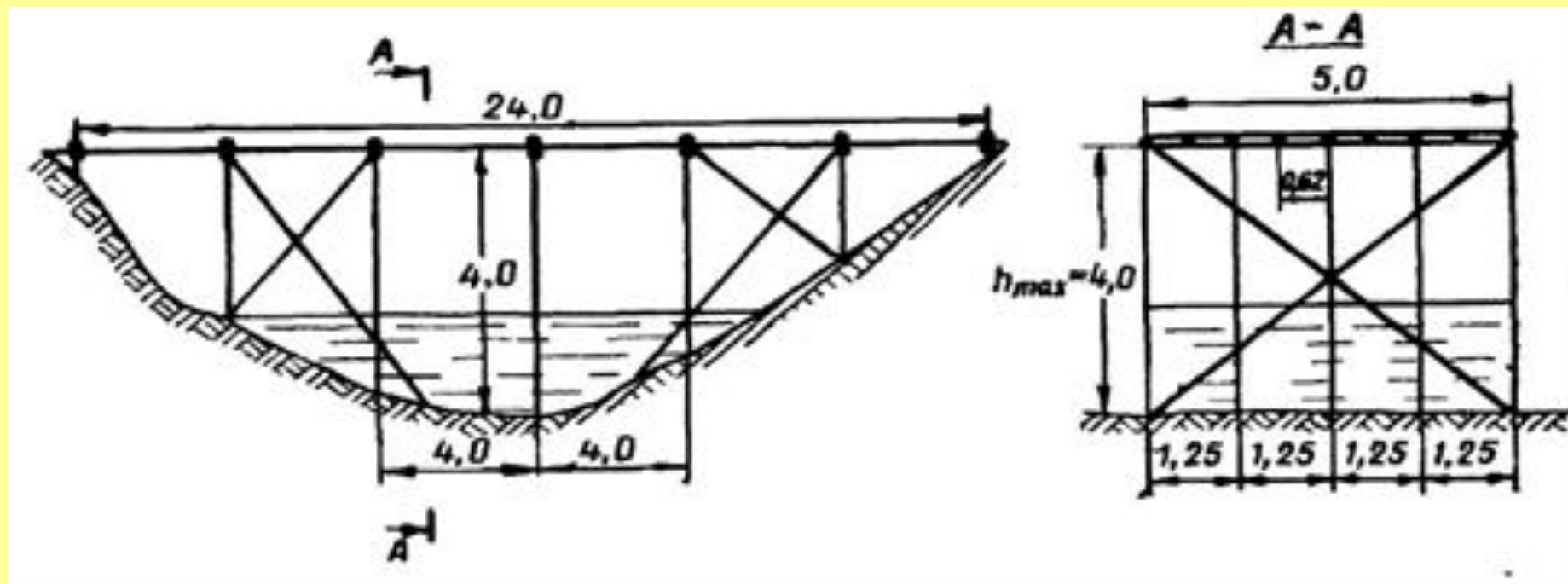


Рис.1. Схема деревянного моста через реку

Карточка инженерной разведки моста

Пролётные строения	Проезжая часть	Тип конструкций	Поперечный с защитным продольным настилом
		Повреждения	Защитный настил из досок изношен на 30 %
	Несущая часть	Материал	Сосна
		Тип конструкций	Деревянные простые прогоны
		Повреждения	Отсутствуют
Опоры		Материал	Бук
		Тип конструкций	Плоские свайные
		Повреждения	Отсутствуют
Сведения о минировании		На подходах к мосту с правого берега имеются мины. Мост и русло реки не заминированы.	
Состояние подходов к мосту		Воронки на левом берегу. Заграждений у моста нет.	
Обходы и броды		На расстоянии 200 м выше моста имеется брод глубиной до 0,5 м. Подходы к нему проходимы для техники.	
Производственные предприятия в районе моста		В 2 км от моста на левом берегу имеется лесозавод с тремя пилорамами.	
Выводы и рекомендации по усилению и восстановлению элементов моста		Для восстановления грузоподъёмности заменить изношенные участки защитного настила проезжей части моста. Восстановить подходы на берегах.	

На грузоподъёмность деревянных мостов, не имеющих механических повреждений и разрушений, влияют износ настила, поражение древесины гнилью, недостаточно плотное сопряжение элементов в узлах, трещины и изломы в несущих элементах, трещины и обмятия во врубках и узловых подушках, недостаточное натяжение металлических тяжей в фермах, трещины в накладках с нагельными и болтовыми соединениями, перекосы и подмывы опор, неплотная приторцовка стоек к сваям в местах сраста.

Загнивание древесины устанавливается осмотром, простукиванием, сверлением буровом и подтёской топором. Коричневый или бурый цвет при сверлении показывает, что древесина поражена гнилью. Загнившая древесина при простукивании издаёт глухой звук (а не звонкий, как здоровая). При гнилой сердцевине наружные волокна часто бывают здоровыми, поэтому нельзя делать вывод о качестве материала только по его внешнему виду.

Загниванию подвергаются в первую очередь места возможного застоя воды и переменного увлажнения, с недостаточным проветриванием.

Гниль обычно поражает элементы сооружений:

-в местах опирания верхнего настила на нижний, настила на поперечины или прогоны, прогонов на насадки, насадок на сваи или стойки;

-сроста свай и стоек;

-в гнёздах шпонок или колодок в составных прогонах;

-в узлах ферм, стыках поясов, местах прикрепления связей.

2.1 Способы определения грузоподъёмности металлических мостов.

Грузоподъёмность металлических мостов определяют из условия прочности главных ферм (главных балок, прогонов), поперечных и продольных балок проезжей части.

В мостах возможны следующие повреждения или разрушения:

- пробоины в проезжей части;
- погнутости сплошных металлических балок и элементов сквозных ферм;
- повреждения и разрушения отдельных элементов моста и его узлов;
- трещины в сварных швах и в основном металле.

На грузоподъёмность металлических мостов, не имеющих механических повреждений, влияет расстройство заклёпочных соединений и поражение металла ржавчиной.

Заклёпочные соединения проверяют в местах прикрепления продольных балок к поперечным, поперечных балок к главным фермам или балкам, в стыках балок и узлах сквозных ферм вблизи середины пролётов и у опор.

Ржавление вероятнее всего в местах, не покрашенных и с повреждённым слоем краски, на участках, где возможно скопление влаги, в узлах сопряжения элементов ферм, на верхних поясах клёпанных балок. Это устанавливается осмотром и удаляется зачисткой мест поражения стальными щётками.

При разведке металлического моста, повреждённого огнём, в первую очередь обследуются места непосредственного воздействия пламени, которые выявляются по обгоревшей краске, следам копоти и т. п. При пережоге сталь имеет оплавленные места и плёнку окалина серо-синего цвета.

Не требуют определения грузоподъёмности (при условии удовлетворительного состояния пролётных строений и опор) и допускают пропуск любой войсковой техники (для основной категории грузоподъёмности) в одну полосу движения с дистанцией не менее 25 м автодорожные металлические, железобетонные, бетонные, каменные мосты постройки после 1945 г.

При обследовании пролётного строения
металлического моста на
грузоподъёмность:

- измеряют расчётный пролёт (расстояние между осями поперечных балок;
- расстояние между осями главных ферм;
- расстояние от точек опирания главных ферм или балок на опоры) и ширину проезжей части.

Составление карточки инженерной разведки существующего моста.

В карточке указывают расположение моста на местности, приводят сведения о каждом пролётном строении, отличающемся от остальных размерами, материалом или конструкцией.

В ней же указывают:

- выводы о грузоподъёмности;
- рекомендации по возможным способам усиления и восстановления элементов мостового перехода;
- возможен ли пропуск по мосту всех войсковых нагрузок.

К карточке инженерной разведки прикладывают:

1. схему моста в масштабе ;
2. схемы пролётных строений и опор;
3. фотографии моста в целом, отдельных пролётных строений и опор а также разрушенных и повреждённых частей моста.

Карточка инженерной разведки моста

(пример заполнения для металлического моста)

Мост через р. _____ у пос. _____, карта 1:100 000

Пролётные строения	№ пролётов		0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	
	Проезжая часть	Тип	<i>Асфальтобетон по железобетонной плите. Плита уложена на металлические балки</i>									
		Повреждения	<i>Железобетонная плита</i>					<i>2 пробоины 1,7 х 0,8 м и 1,2 х 0,7 м</i>				
			<i>Продольные балки</i>					<i>Разрушено две балки</i>				
			<i>Поперечные балки</i>					<i>Разрушена одна балка</i>				
	Несущая часть	Материал	<i>Металл</i>									
		Тип	<i>Разрезные балки</i>				<i>Разрезн. фермы</i>			<i>Разрезные балки</i>		
		Повреждения	<i>Повреждений нет</i>									
	Опоры	№ от исходного берега		0	1	2	3	4	5	6	7	8
		Материал		<i>Камень</i>								
Тип		<i>Массивные</i>										
Повреждения		<i>Разрушений нет</i>				<i>Отколы в кладке</i>			<i>Повреждений нет</i>			
Выводы и рекомендации по усилению и восстановлению элементов мостового перехода			<i>Для восстановления грузоподъёмности заменить повреждённые плиты, балки на проезжей части моста, заделать отколы в кладке опор № 3, 4, 5. Восстановить подходы на левом берегу.</i>									

3. Средства для строительства мостов.

Мостостроительная установка УСМ.

Предназначена для механизации строительства низководных мостов (эстакад) на деревянных свайных опорах с берега и готового участка моста.

Комплект:

- мостостроительная установка на базе КрАЗ-255Б;
- вспомогательный автомобиль КрАЗ-255Б для перевозки мотопил МП-5, «Урал-2» («Дружба») с приставкой для сверления УП-1, дизель-молота ДМ-240 лодки НЛ-8 с лодочным мотором «Вихрь», гидробрюк, жилетов спасательных, поковок, шаблонов, ЗИП и другого имущества.

Комплекты мостостроительных средств и мостостроительных установок применяются для постройки низководных мостов и эстакад на деревянных свайных опорах.

Мостостроительные установки предназначены для механизации строительства низководных мостов (эстакад) на деревянных свайных опорах. Для забивки свай в комплекте мостостроительных установок применяются дизель-молоты

Мостостроительная установка УСМ позволяет осуществить забивку, опиловку свай и укладку пролётного строения на возведенные опоры с общим темпом строительства моста до 15 м/ч как на воде, так и на суше. Комплект мостостроительных средств КМС-Э в большей степени приспособлен для постройки низководного моста через водные преграды. Забивка и обстройка свай осуществляется с сваебойно-обстрочного парома, смонтированного на четырех понтонах, попарно соединенных между собой. Укладка пролетного строения осуществляется автокраном или с помощью парома с домкратами.

Комплект мостостроительной установки УСМ состоит из мостостроительной машины, вспомогательного автомобиля с оборудованием, имуществом и ЗИП.

В качестве базового автомобиля мостостроительной машины используется шасси автомобиля повышенной проходимости КрАЗ-255Б, на котором смонтировано оборудование, обеспечивающее подачу мостовых элементов с транспортного автомобиля в возводимый пролет моста, погружение и забивку свай в грунт, обстройку опор и укладку пролетных строений.

В ходе строительства мостостроительная машина перемещается по возводимому участку моста, что позволяет строить мосты на мелководье, заболоченных поймах, суходолах и т. п.

Забивка свай производится дизельными молотами ДМ-240 (ДМ-150А), а их опиловка — бензиномоторными пилами «Дружба-4» (МП-5 «Урал-2»).

Тактико–технические характеристики:

Производительность УСМ при строительстве мостов:

- из блочных конструкций в обычных условиях днём..10-15 м/час.
- из отдельных элементов..... до 7 м/час.

Время развёртывания в рабочее положение до 10 мин.

Расчёт 11 чел.

Допустимая поверхностная скорость течения реки.....2,5
м/сек.

Допустимый уклон берега (проезжей части моста):

- продольный..... $\pm 10 \%$
- поперечный $\pm 6 \%$

Количество дизель-молотов.....четыре ДМ-240

Грузоподъёмность крана2 т.

Масса мостостроительной машины.....18,9 т.

Мостостроительная установка УСМ-3



Комплект КМС-Э состоит из сваебойно-обстрочного паромы, паромы с домкратами, вспомогательной лодки с подвесным мотором и транспортных средств.

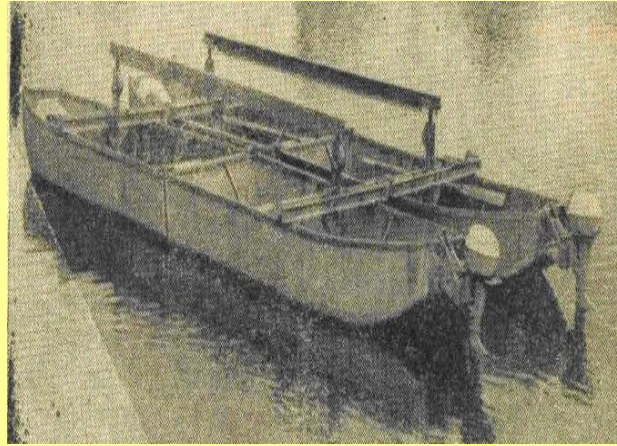
Сваебойно-обстрочный паром смонтирован на четырех понтонах, попарно соединенных между собой с помощью телескопических ферм. На пароме разворачивается сваебойное оборудование с четырьмя сваебойными дизельными молотами ДМ-150, обеспечивающими одновременную забивку четырех свай. Обстрочное оборудование паромы обеспечивает механизированную обстрочку каждой опоры моста одновременно с забивкой свай (в очередной опоре моста).

В состав сваебойно-обстрочного паромы входят две силовые электростанции, пять электрических лебедок, две бензиномоторные пилы и другое вспомогательное имущество. Паром с домкратами предназначен для строительства мостов на рамных опорах, а также укладки готовых пролетных строений при строительстве мостов на свайных опорах. Для перемещения паромы по воде служат два подвесных мотора.

Состав комплекта



Сваебойно-обстрочный паром



Паром с домкратами



Вспомогательная лодка



Транспортные средства

Сваебойно-обстрочечный паром.

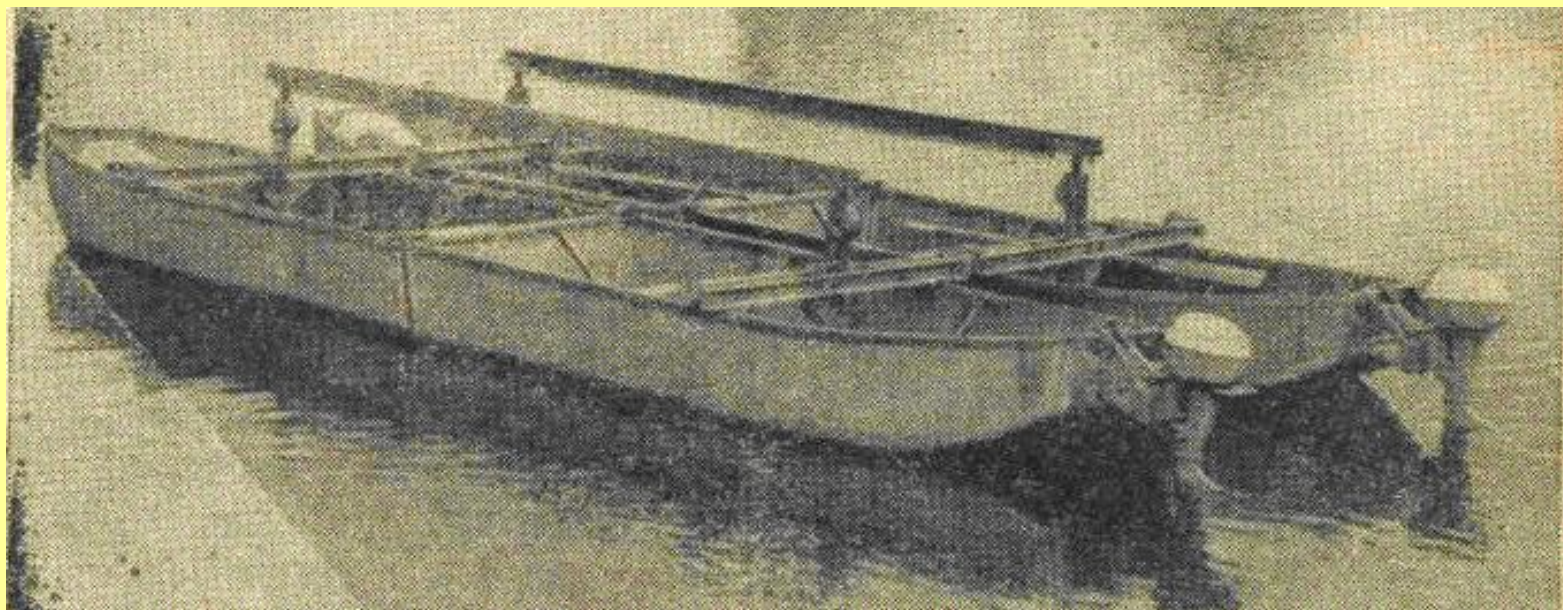
Предназначен для возведения свайных опор военных мостов. Смонтирован на двух носовых и двух малых понтонах. Носовое понтоны между собой соединены транцами, а с малыми понтонами - телескопическими межпонтонными фермами.



Сваебойное оборудование размещено на носовых понтонах и включает два спаренных полноповоротных копра с четырьмя дизель-молотами, обеспечивающих одновременную забивку свай опоры вдоль внутреннего или наружного борта носового понтона. Для подъема и запуска молотов и установки свай на копровых стрелах имеются электрические лебедки, питаемые от двух бензоэлектрических агрегатов, установленных в носовых понтонах.



Обстрочное оборудование смонтировано на малых понтонах и представляет собой агрегат, обеспечивающий крепление сваебойно-обстрочного паромы за забитые сваи и механизированную обстройку опоры, производимую одновременно с забивкой свай в очередной опоре. В качестве средств механизации обстройки используются две бензомоторные пилы и две ручные лебедки.



Паром с домкратами предназначен для подачи и укладки пролетного строения при строительстве мостов на свайных опорах и для строительства мостов на рамных опорах. Смонтирован на двух табельных десантных лодках ДЛ-10Н, соединенных между собой с помощью двух телескопических прогонов. Для укладки пролетного строения паром снабжен двумя ригелями, шарнирно укрепленными в головках механических домкратов. Передвижение парома осуществляется с помощью двух подвесных лодочных моторов "Вихрь".

Вспомогательная лодка ДЛ-10Н
Применяется для доставки по воде
элементов свайных опор и для перевозки
личного состава обслуживающих расчетов.
Собрана из двух полулодок ДЛ-10Н и также
оснащена подвесным лодочным мотором
"Вихрь".

Транспортные средства используются для
перевозки сваебойно-обстрочного парома,
парома с домкратами, вспомогательной
лодки и остального имущества

Тактико-технические характеристики комплекта.

Время развертывания комплекта – 15-20 мин.

Обслуживающий расчет – 26 чел., в том числе:

- сваебойно-обстрочный паром – 15 чел.,

- паром с домкратами:**

- при укладке пролетного строения - 4 чел.,

- при строительстве моста на рамных опорах - 8 (в том числе 4 чел. из расчета вспомогательной лодки),

- вспомогательная лодка – 4 чел.,

- водители – 3 чел.

Пролеты возводимых мостов:

- на свайных опорах – 0,6-8,8 м;

- на рамных опорах – 4,5-5,0 м.

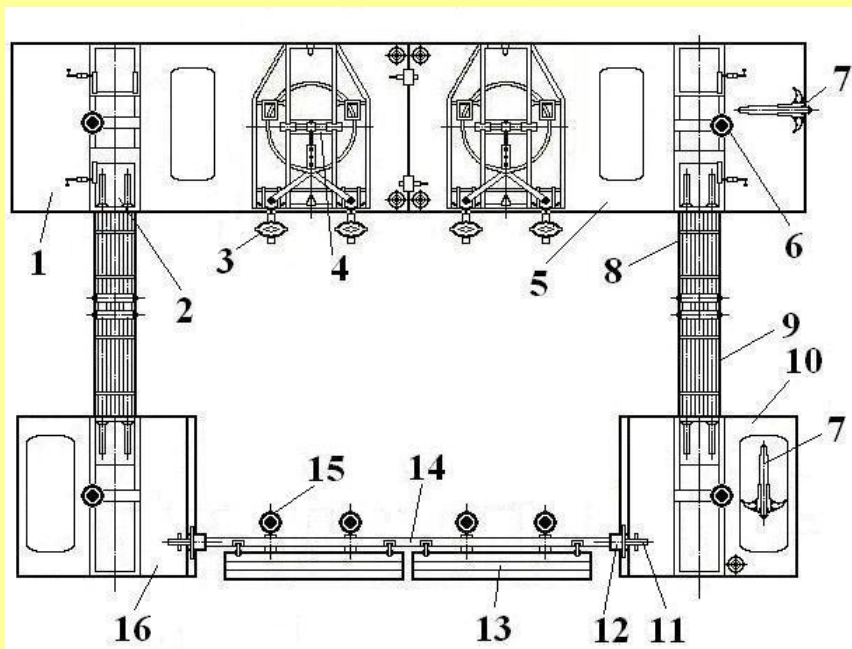
Производительность комплекта – 18 м/ч.

Комплект мостостроительных средств КМС-Э

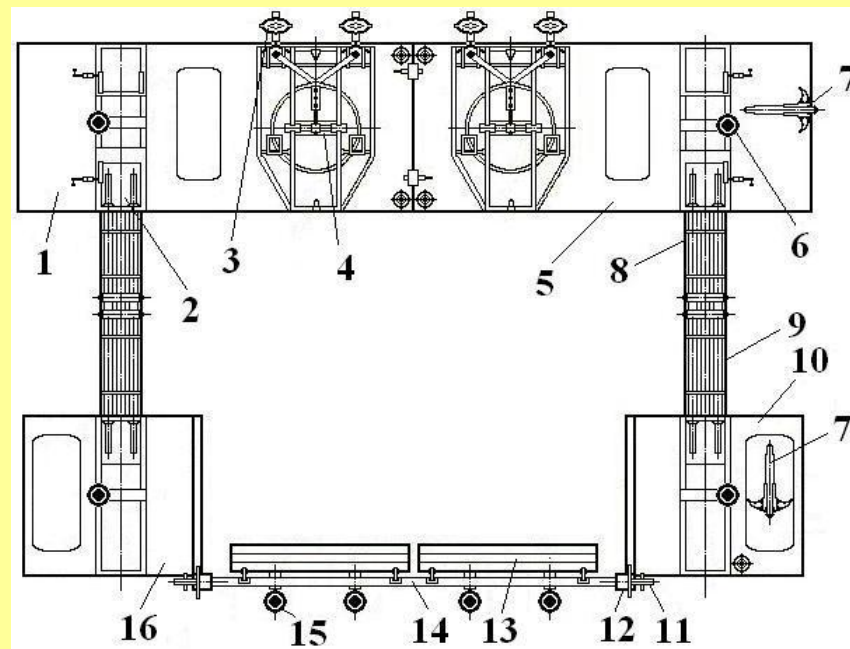


Сваебойно-обстрочный паром

СОП, собранный по схеме №1



СОП, собранный по схеме №2



1, 5 - носовые понтоны с копровыми блоками; 2 - левая передняя понтонная ферма;
3 - дизель-молот; 4 - копровой блок; 6 - шпиль; 7 - якорь; 8 - правая передняя
межпонтонная ферма; 9 - правая задняя межпонтонная ферма; 10 - правый малый
понтон; 11 - подкос стойки; 12 - стойка с лебедкой; 13 - рабочая площадка; 14 -
прижимная балка; 15 - свайный захват; 16 - левый малый понтон

Паром с домкратами

Для возведения опор военных мостов сваебойно-обстрочный паром может быть собран по схеме №1 или №2.

Основной схемой для возведения опор является схема №1, которая обеспечивает величину пролета от 0,6 до 5,5 м.

Собранный по этой схеме паром перемещается вдоль оси моста, за счет чего достигается наибольший успех работ при строительстве мостов.

В состав парома входят:

- два носовых 1 и 5 и два малых 10 и 16 понтона;
- два копровых блока 4, установленные на носовых понтонах с четырьмя дизель-молотами 3;
- две силовые электростанции, расположенные в носовых понтонах;
- четыре выдвижные межпонтонные фермы (рамы) для соединения понтонов в паром, в том числе две передние 2 и 8 и две задние 9;
- обстрочный агрегат, смонтированный на малых понтонах и включающий прижимную балку 14, две стойки 12 с лебедками и рабочую площадку 13, образуемую двумя щитами с кронштейнами;
- съемная оснастка.

-При сборке парома по схеме №1 копровые блоки 4 обращены стрелами (дизель-молотами 3) внутрь парома, а прижимная балка 14 соединена со стойками так, чтобы ее свайные цепные захваты 15 располагались с внутренней стороны парома. Навесная рабочая площадка 13 подвешена к прижимной балке с наружной стороны парома.

Для возведения опор военных мостов, имеющих пролеты более 5,5 м, сваебойно-обстрочный паром собирают по схеме №2.

Для этого копровые блоки располагают стрелами (дизель-молотами) на внешний борт парома, а прижимную балку - свайными цепными захватами в сторону внешнего борта малых понтонов. Стойки 12 прижимной балки при этом выдвинуты в крайнее положение к внешнему борту парома.

Паром, собранный по схеме №2, может быть использован также для возведения шестисвайных опор двухпутных мостов с пролетами до 8,8 м.

Танковый мостоукладчик МТУ-20

Танковый мостоукладчик МТУ-20 предназначен для обеспечения пропуска танков через узкие препятствия шириной до 18м.

Мостоукладчик МТУ-20 состоит из моста и мостоукладчика.

Мост выполнен из алюминиевого сплава, двухколейный, однопролетный. Для транспортировки на мостоукладчике мост складывается в положение походному.



Мостоукладчик представляет собой бронированную гусеничную машину, изготовленную на базе танка Т-55 и оборудованную механизмами и гидросистемой, обеспечивающими транспортировку моста и установку его на препятствие без выхода экипажа из машины.

Танковый мостоукладчик МТУ-72

Танковый мостоукладчик МТУ-72 предназначен для обеспечения пропуска танков через узкие препятствия шириной до **18м.**



Мостоукладчик МТУ-72 состоит из моста и мостоукладчика. Мост выполнен из алюминиевого сплава, двухколейный, однопролестный. Для транспортировки на мостоукладчике мост складывается в положение по-походному. Мостоукладчик представляет собой бронированную гусеничную машину, изготовленную на базе танка Т-72 и оборудованную механизмами и гидросистемой, обеспечивающими транспортировку моста и установку его на препятствие без выхода экипажа из машины.

Танковый мостоукладчик МТУ-90

Танковый мостоукладчик МТУ-90 предназначен для устройства мостовых переходов для пропуска танков и другой боевой техники через узкие препятствия, может транспортировать, устанавливать на преграду и снимать с нее мостовой блок ТММ-6.



Мостоукладчик МТУ-90 состоит из моста и мостоукладчика.

Мост выполнен из алюминиевого сплава, двухколейный, однопролетный. Для транспортировки на мостоукладчике мост складывается в положение походному.

Мостоукладчик представляет собой бронированную гусеничную машину, изготовленную на базе танка Т-90 и оборудованную механизмами и гидросистемой, обеспечивающими транспортировку моста и установку его на препятствие до 24 метров без выхода экипажа из машины.

Тяжелый механизированный мост ТММ-3

Тяжелый механизированный мост ТММ-3М предназначен для устройства мостовых переходов через узкие препятствия на путях движения войск.



Механизированный мост ТММ-3М включает четыре мостоукладчика с пролетным строением длиной **10.5** метров. Общая протяженность перекрываемого участка составляет **40** метров. Указанная группа мостоукладчиков имеет конструкцию, аналогичную ТММ. Основные отличия заключаются в применяемых базовых шасси и размерах мостовых блоков.

Тяжелый механизированный мост ТММ-6

Тяжелый механизированный мост ТММ-6 предназначен для наведения металлического моста грузоподъемностью 60 тонн на жестких опорах через водные (реки, каналы и т.п.) и сухие (овраги, рвы и т.п.)

преграды шириной до 102 метров и глубиной до 5 метров.



Мост представляет собой шесть одинаковых металлических пролетных складных строений, каждое из которых имеет длину 17м. в развернутом виде. Пять пролетных строений каждое имеют складные съемные металлические опоры регулируемой высоты, а одно пролетное строение опор не имеет. Комплект моста размещается на шести идентичных базовых машинах МЗКТ-7930 , соответствующим образом переоборудованных.