

УДК: 624.863

DOI: 10.53816/23061456_2021_7-8_144

**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАСШИРЕНИЕ
ПРЕДЕЛОВ ПРИМЕНИМОСТИ ПОНТОННО-МОСТОВЫХ ПАРКОВ ТИПА
ПМП (ПМП-М) ПРИ ПРЕОДОЛЕНИИ ВОДНЫХ ПРЕГРАД**

**TECHNICAL SOLUTIONS THAT ENSURE THE EXPANSION OF THE LIMITS
OF APPLICABILITY OF PONTOON-BRIDGE PARKS OF THE PBP TYPE
(PBP-M) WHEN OVERCOMING WATER OBSTACLES**

М.В. Кривошеев

M.V. Krivosheev

Военно-научный комитет (инженерных войск)

Статья посвящена вопросам преодоления водных преград и оборудования переправ на водных преградах, а также вопросам модернизации понтонно-мостового парка типа ПМП (ПМП-М) с учетом современных требований в части преодоления водных преград со скоростями течения до 3,5 м/с при ветровом волнении до 3 баллов, и переправы техники массой до 120 тонн. В статье описаны технические решения, разработанные и внедренные в конструкцию понтонно-мостового парка ПМП (ПМП-М), обеспечивающие сборку мостов и паромов увеличенной ширины и грузоподъемности, в том числе на реках со скоростью течения до 3,5 м/с, повышение ресурса парка и безопасность его применения, а также позволяющие осуществлять счаливание береговых и речных звеньев понтонно-мостового парка типа ПМП (ПМП-М) с современными буксирно-моторными катерами.

Ключевые слова: понтонно-мостовой парк, технические решения, современные буксирно-моторные катера, наплавной мост.

The article is devoted to the issues of overcoming water obstacles and the equipment of crossings on water barriers, as well as the issues of modernization of the pontoon-bridge park of the PBP type (PBP-M), taking into account modern requirements in terms of overcoming water obstacles with flow speeds up to 3,5 m/s with wind waves up to 3 points, and crossing equipment weighing up to 120 tons. In the article, the author describes the technical solutions developed and implemented in the design of the PBP pontoon bridge park (PBP-M), providing the assembly of bridges and ferries of increased width and carrying capacity, including on rivers with a flow speed of up to 3,5 m/s, increasing the resource of the park and the safety of its use, as well as allowing for the separation of coastal and river links of the PBP pontoon bridge park (PBP-M) with modern tow-motor boats.

Keywords: pontoon-bridge fleet, technical solutions, modern tow-motor boats, floating bridge.

Оборудование и содержание переправ на водных преградах всегда является одной из сложных и важных задач инженерного обеспечения, от успешного выполнения которой зависит до-

стижение целей боя или операции. Для успешной организации паромной, мостовой переправ и сокращения времени переправы необходимо предусмотреть комплекс технических меропр-

ятий, обеспечивающих увеличение пропускной способности всех видов переправ.

Повышения технических характеристик понтонно-мостовых парков типа ПМП (ПМП-М) возможно добиться путем внедрения новых технических решений и применением новых материалов.

Современные понтонные парки должны допускать их применение при быстром течении, при волнении водной поверхности.

Расчет несущих конструкций наплавных мостов на вертикальный и горизонтальный изгиб, произведенный АО КБ по проектированию судов «Вымпел» г. Нижний Новгород, показал предел применимости по волнению:

- для мостов 60-ти тонной грузоподъемности до 1 балла;
- для мостов 90-ти тонной грузоподъемности до 2 баллов;
- для мостов 120-ти тонной грузоподъемности до 3 баллов.

Применение наплавных мостов при больших характеристиках ветрового волнения запрещено руководствами по эксплуатации понтонно-мостового парка ПМП и ПП-2005М [1–3].

При оборудовании и содержании переправ в особых условиях требуются: дополнительная подготовка материальной части понтонного парка; тщательный инструктаж расчетов речных и береговых звеньев, расчетов буксирно-моторных катеров. В ходе выполнения поставленных задач усложняется сборка перевозных паромов, а также их эксплуатация. В дальнейшем усложняются наводка наплавного моста и его содержание.

В соответствии с этим, должны предусматриваться дополнительные меры безопасности. Обязательно тщательное планирование и организация комендантской службы как в светлое время, так и в условиях ограниченной видимости.

Современные понтонные парки должны иметь: сигнальное оборудование, позволяющее применять средства при ограниченной видимости и условиях судоходства; устройства для удаления воды, попавшей внутрь корпуса понтона; индивидуальные спасательные средства на каждый номер расчета; якорные, швартовные и буксирные устройства.

На основании разработанных тактико-технических требований к параметрам и показателям модернизированного понтонно-мостового

парка ПМП (ПМП-М) [4] разработан комплект технических решений, внедрение которых в конструкцию понтонно-мостового парка ПМП (ПМП-М) позволяет расширить пределы применимости парка, повысить его эксплуатационные характеристики. Он включает в себя:

а) технические решения, обеспечивающие сборку мостов и паромов увеличенной ширины и грузоподъемности, в том числе:

- доработанный быстроразборный шарнир;
- транцевый замок для стыковки центральных понтонов при сборке парома ПМП (ПМП-М) по уширенной схеме;
- ось соединительную в сборе;
- плоский штырь стягивающего палубного устройства речного звена;
- сцепное устройство;

б) технические решения, обеспечивающие счаливание береговых и речных звеньев с современными буксирно-моторными катерами, в том числе:

- съемный штанговый узел счалного устройства речного и берегового звена ПМП;
- стационарный счалный узел;

в) технические решения, обеспечивающие повышение ресурса и безопасность применения, в том числе:

- аппарат-балку подъема сходней берегового звена;
- стакан для доработанной аппарат-балки;
- антискользящее и противотраковое покрытие;
- шпигат ниши переносной аппарели и якорной ниши.

Рассмотрим более подробно каждое из разработанных технических решений.

Доработанный быстроразборный шарнир (рис. 1) предназначен для сборки уширенной схемы парома, для стыковки средних понтонов двух звеньев.

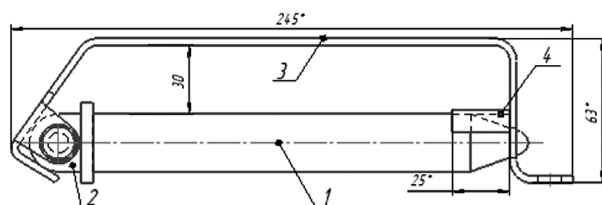


Рис. 1. Общий вид доработанного быстроразъемного шарнира: 1 — ось; 2 — рым пальца; 3 — стопорная ручка; 4 — ограничитель

Для сборки звена двойной ширины необходимо выполнить следующие операции:

- отсоединить один крайний понтон на одном звене и один крайний понтон на втором звене (выполняется на воде);
- совместить два звена средними понтонами;
- совместить петли средних речных понтонов и вставить быстроразборный шарнир ручкой вниз;
- зафиксировать положение ручкой быстроразборного шарнира, обеспечив прилегание осей и петель.

Расстыковка производится в обратной последовательности.

Съемный транцевый замок (рис. 2) предназначен для стыковки центральных понтонов при сборке парама ПМП (ПМП-М) по уширенной схеме, обеспечивает фиксацию двух средних (центральных) понтонов смежных речных звеньев со снятыми крайними понтонами при сборке парама увеличенной ширины из доработанных звеньев, с целью увеличения пропуска нагрузки, на 50 % превышающей нормативную нагрузку для парка.

Замок стыковки хранится в нише якорной лебедки. Перед использованием замок осматрива-

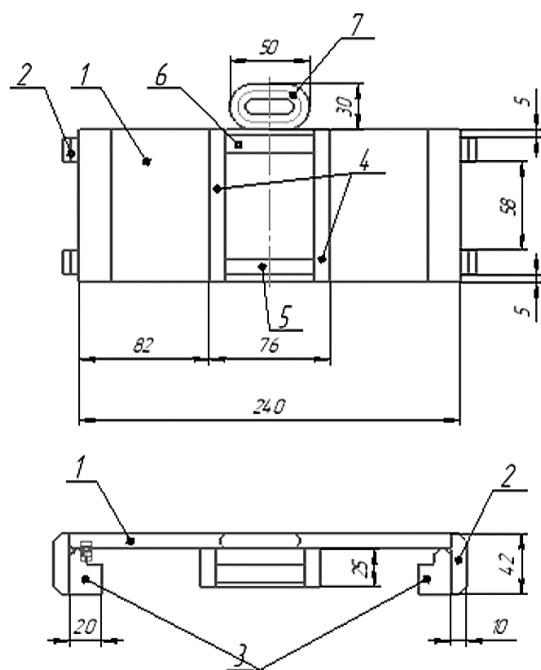


Рис. 2. Съемный транцевый замок: 1 — стенка; 2 — усиление боковое; 3 — направляющая; 4 — ребро; 5 — распорка; 6 — распорка круглая; 7 — ручка

ется на предмет наличия трещин и целостности. Наличие дефектов запрещает его эксплуатацию.

При сборке парама ПМП (ПМП-М) по уширенной схеме съемный транцевый замок устанавливается только после установки в верхние крайние петли средних понтонов быстроразборных шарниров.

Оси соединительные с приваренными ручками (рис. 3) обеспечивают быстрое соединение средних и крайних понтонов без демонтажа торсионных валов речных звеньев ПМП (ПМП-М). Ручки служат для зацепления тросом, который предотвращает их потерю во время эксплуатации.

Для сборки парама ПМП (ПМП-М) по уширенной схеме разработано 2 вида осей — длиной 195 мм и 213 мм.

Доработка плоского штыря палубного стягивающего устройства речного звена (рис. 4) выполнена с целью обеспечения удобства зацепления металлического каната за крюк, а наплавленный язычок для более надежной фиксации каната во время эксплуатации. Плоский штырь палубного стягивающего устройства речного звена установлен на звене, и является съемным механизмом звена.

Сцепное устройство (рис. 5) предназначено для стыковки доработанного берегового звена ПМП (ПМП-М) с доработанными речными звеньями ПМП (ПМП-М), собранными в паром по уширенной схеме.

Сцепное устройство устанавливается при помощи зацепов в аппаратные гнезда. Сцеп-

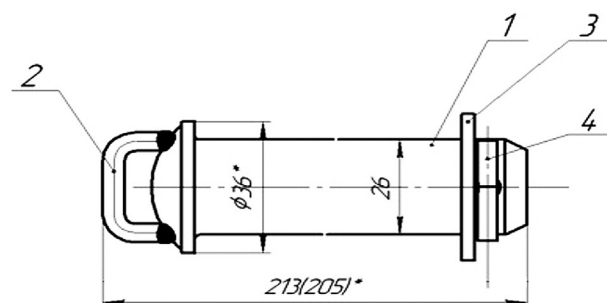


Рис. 3. Ось соединительная с приваренной ручкой: 1 — ось; 2 — ручка; 3 — шайба; 4 — шплицт

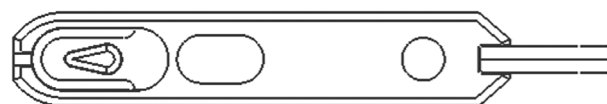


Рис. 4. Плоский штырь стягивающего палубного устройства речного звена

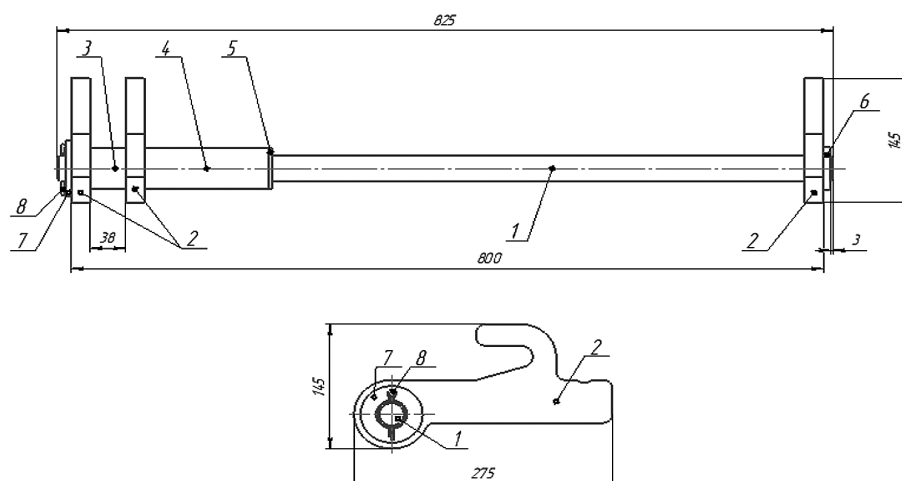


Рис. 5. Сцепное устройство: 1 — ось; 2 — зацеп; 3, 4 — труба; 5–7 — шайбы; 8 — шплинт

ное устройство изготовлено в двух исполнениях (правого и левого зацепа). В зависимости от того, на какой винтовой подъемник берегового звена оно устанавливается, подбирается исполнение.

Съемный штанговый узел счалного устройства (рис. 6) предназначен для счаливания речных звеньев ПМП, ПМП-М с жестким счаливающим устройством катеров типа БМК-460, БМК-15, БМК-МО, БМК-МТ. Узел устанавливается в нишу палубного замка ПМП и ПМП-М.

Съемный штанговый узел используется только при необходимости счаливания с жесткими счаливающими устройствами буксирно-моторных катеров.

Не допускается установка съемного штангового узла счалного устройства в ниши гибкого счалного узла (крепление буксирного рыма) недоработанных звеньев ПМП (ПМП-М), так как это может привести к деформации легкой палубы крайних понтонов.

Стационарный счалный узел предназначен для счаливания речного звена с жестким

счалным устройством катера. Универсальность данного узла заключается в том, что он способен обеспечить счаливание речных звеньев с жестким счаливающим устройством катеров БМК-460, БМК-15, БМК-МО и БМК-МТ, а также с гибким счаливающим устройством данных катеров.

Стационарный счалный узел является неотъемлемой частью крайних понтонов речного звена ПМП и ПМП-М, хранение и транспортирование осуществляется совместно со звеном.

Общий вид стационарного штангового узла приведен на рис. 7.

При применении жесткого счалного устройства, расположенного на катере, коромысло стационарного счалного узла переводится в положение № 1 (коромысло опущено и находится в плоскости палубы).

При применении гибкого счалного устройства, расположенного на катере, коромысло стационарного счалного узла переводится в положение № 2 (коромысло находит-

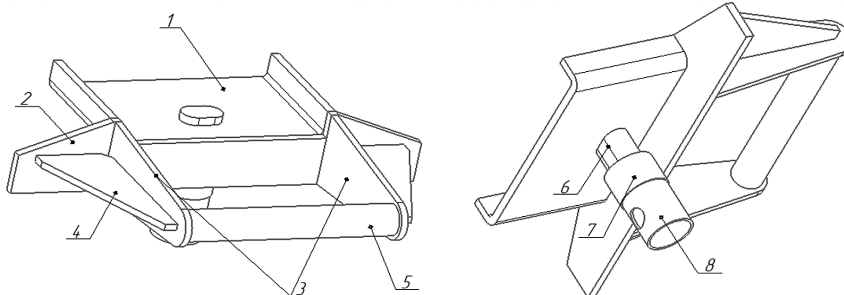


Рис. 6. Съемный штанговый узел счалного устройства речного и берегового звена ПМП (ПМП-М): 1 — основание; 2 — упор; 3 — труба; 4 — кница; 5, 8 — труба; 6 — палец; 7 — гайка

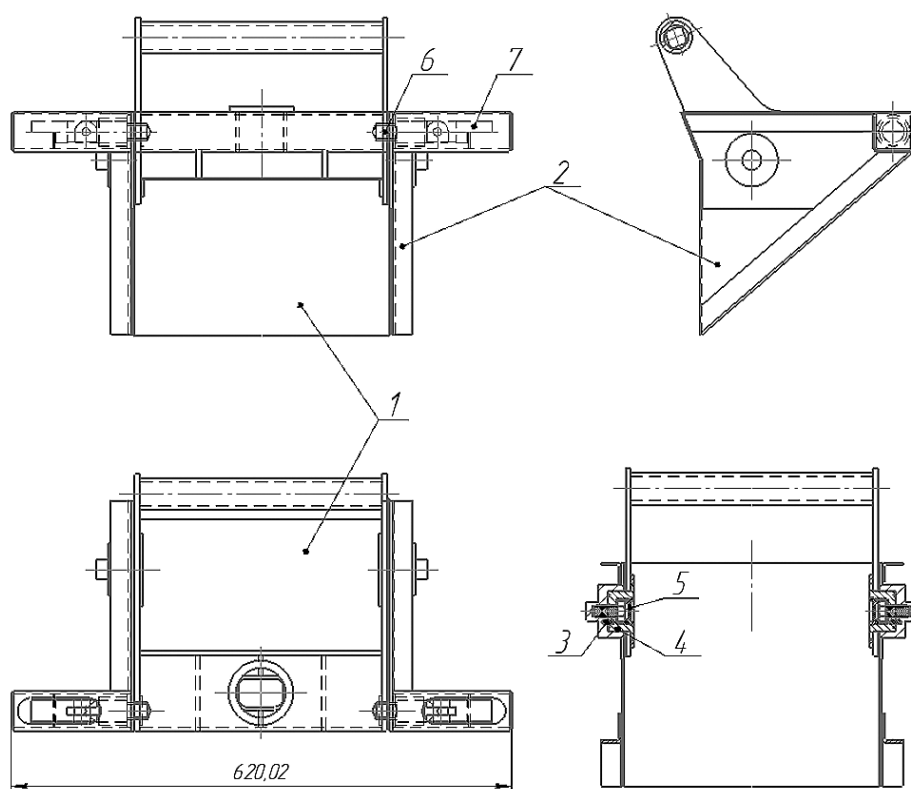


Рис. 7. Стационарный счальный узел: 1 — кормысло; 2 — ниша; 3 — ось; 4 — крышка пальца; 5 — штифт; 6 — засов; 7 — ручка засова

ся сверху, над палубой), для чего необходимо перевести ручки засовов в вертикальное положение, засовы отжать, перевести коромысло в верхнее положение, зафиксировать засовами, перевести ручки засовов в горизонтальное положение.

Складывание звена производится только когда стационарный счальный узел зафиксирован в положении № 1 и ручки засовов находятся в горизонтальном положении.

Доработанная аппарат-балка подъема широких и узких сходней берегового звена обеспечивает облегчение отрыва от грунта и складывания сходней берегового звена при помощи лебедки аппарат-балки сокращенным расчетом. Устройство доработанной аппарат-балки представлено на рис. 8.

Стакан для доработанной аппарат-балки (рис. 9) берегового звена обеспечивает установку доработанной и штатной аппарат-балки при сборке парома по уширенной схеме.

Стаканы для аппарат-балки являются неотъемлемой частью берегового звена. Они ввариваются в крайние береговые понтоны для

установки аппарат-балки для подъема сходней центральных береговых понтонов.

Для исключения травматизма личного состава и обеспечения безопасного передвижения при обледенении, на легкую палубу крайнего понтона наносится антискользящее покрытие (рис. 10), которое создается путем вкатывания валиком гранулированного купершлака в краску ХС-436. Для создания устойчивого к истиранию покрытия наносится не менее трех слоев состава.

С целью пропуска по наплавным мостам, оборудованных из усовершенствованного понтонного парка, нагрузок современных и перспективных образцов военной техники, а также увеличения ресурса звеньев была разработана усиленная противотраковая защита палубы речных и береговых звеньев. Противотраковое покрытие наносится на тяжелую палубу средних и крайних понтонов по всей ширине для предотвращения разрушения, прогибов и разрывов палубы во время движения гусеничной и колесной техники по организованной переправе. Для нанесения покрытия используется полимерный композитный материал «АКРИДЕК» (Техно-

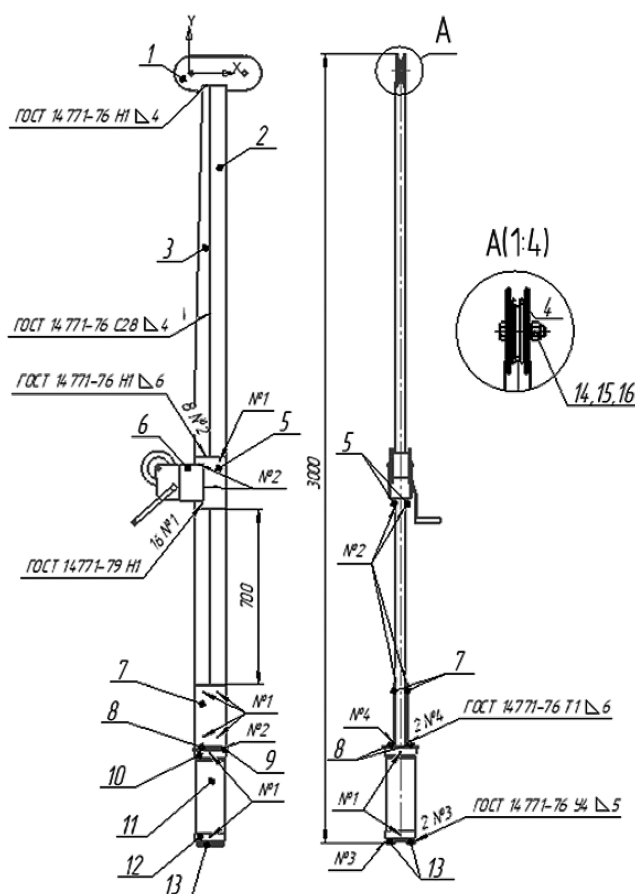


Рис. 8. Стационарный счальный узел: 1 — кронштейн роликов; 2, 3 — труба профильная прямая; 4 — ролики; 5 — пластины для установки кронштейна лебедки; 6 — кронштейн лебедки; 7 — пластины; 8 — заглушка верхняя; 9 — кольцо ограничительное; 10 — кольцо уплотнительное верхнее; 11 — основание аппарат-балки; 12 — кольцо уплотнительное нижнее; 13 — заглушка нижняя

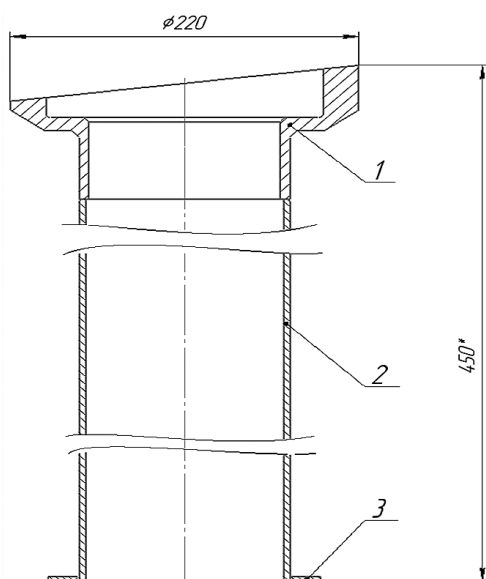
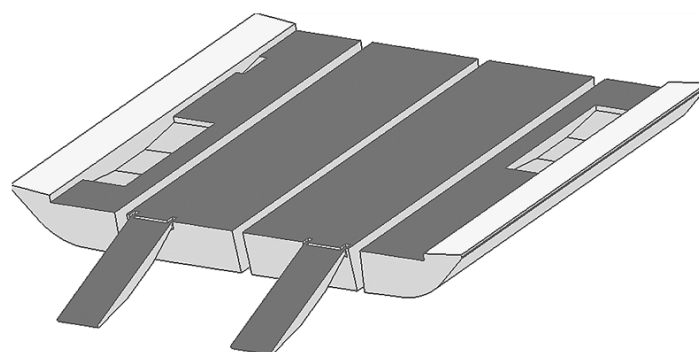


Рис. 9. Стакан доработанной аппарат-балки: 1 — основание; 2 — труба; 3 — фланец

логический регламент на выполнение работ по устройству антискользящего износостойкого водонепроницаемого полимерного покрытия «АКРИДЕК» на металлических основаниях понтонных мостов разработан ООО «НИП-ХИМ»). Покрытие наносится на очищенную, обезжиренную и загрунтованную металлическую поверхность палубы.

Покрытие «АКРИДЕК» состоит из грунтового слоя, гидроизоляционной мембраны и износостойкого слоя, состоящего из полимерного связующего и минерального наполнителя, с последующей присыпкой гранитной крошкой, а также верхнего финишного слоя покрытия, который укрепляет частицы минерального наполнителя на поверхности покрытия.

Толщина противотракового покрытия не менее 6 мм. Так как покрытие предотвращает разрушение тяжелой палубы, то во время экс-



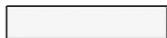


-  Антискользящее покрытие
-  Антикоррозионное покрытие (Окраска ХС-436)
-  Противотраковое покрытие

Рис. 10. Противотраковое и антискользящее покрытие

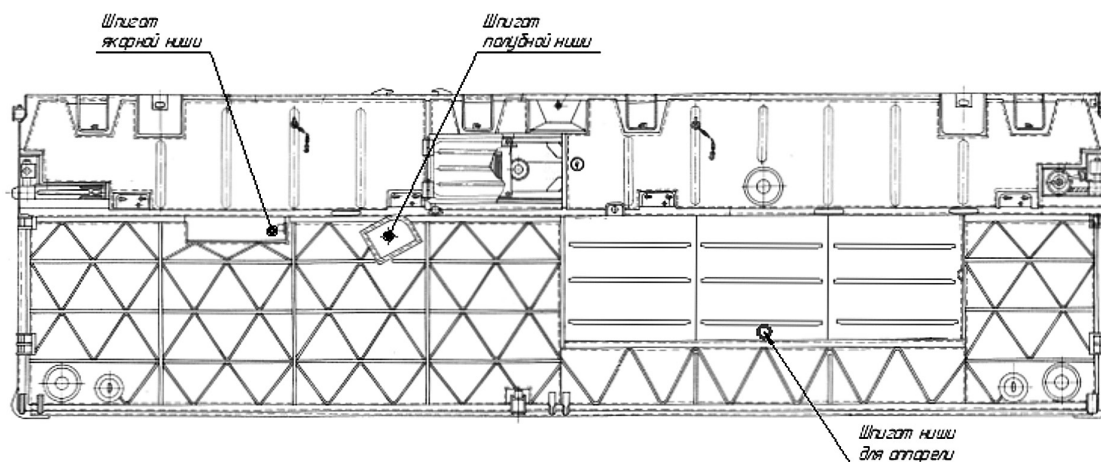


Рис. 11. Шпигаты

платации на поверхности покрытия возможны появления сколов, срезов верхнего слоя, а также стирание гранитной крошки.

Шпигат ниши для аппарели, шпигат палубной ниши и шпигат якорной ниши (рис. 11) предназначены для отвода забортной воды из ниш в результате эксплуатации.

После каждого применения речного звена каждый шпигат проливается водой и продувается сжатым воздухом низкого давления (2 кгс/см^2) для удаления оставшейся влаги. Приемные отверстия смазываются техническим вазелином и закрываются деревянной пробкой для предотвращения попадания посторонних предметов и влаги.

Вывод

Разработанные технические решения внедрены в конструкцию понтонно-мостового парка типа ПМП (ПМП-М), их правильность подтверждена проведенными теоретическими расчетами [5], результатами экспериментальных исследований [6] и государственных испытаний. С учетом недостаточной доли в Вооруженных Силах Российской Федерации перспективных понтонных парков, модернизация понтонных парков типа ПМП (ПМП-М) путем внедрения описанных в статье технических решений позволит осуществлять сборку уширенных мостов-лент повышен-

ной грузоподъемности и паромов двойной ширины для переправы техники массой до 120 т, и преодоления водных преград со скоростями течения до 3,5 м/с и при волнении не менее 3 баллов.

Литература

1. Понтонно-мостовой парк ПМП. Руководство по материальной части и применению. ДСП. — М.: Военное издательство. 1985. 384 с.
2. Руководство по эксплуатации понтонно-мостового парка ПМП-М. Книга 1. — Нижний Новгород: ЦКБ «Вымпел». 1983. 301 с.
3. Пеннер С.А. Понтонные парки Российской армии: учеб. пособие / Пеннер С.А. — Тюмень: ТФВИУ. 2007. 86 с.
4. Кривошеев М.В. Обоснование требований к параметрам и показателям модернизированного понтонно-мостового парка ПМП (ПМП-М) // Научный сборник № 98 «Основные результаты диссертационных исследований докторантов, адъюнктов и соискателей» 2021 г. / ВУНЦ СВ «ОВА ВС РФ». — Москва. 2021. С. 100–109.
5. Кривошеев М.В., Луговцев Е.А., Шляпин Ю.М. Обоснование работоспособности конструктивных решений модернизированного понтонного парка ПМП-М2, позволяющих осуществлять сборку уширенных паромов // Тематический сборник № 2 специального диссертационного совета СДС 215.002.003, 215.002.004 уч. № 8907/ ВУНЦ СВ «ОВА ВС РФ». — Москва. 2020. С. 220–227.
6. Кривошеев М.В., Герасименя В.П., Луговцев Е.А. Расчетное и экспериментальное обоснование конструктивных решений для сборки уширенных схем наплавных мостов и паромов из понтонно-мостового парка ПМП //

Научный сборник инв. № 8589 /ФГБУ «ЦНИИИ ИВ» Минобороны России. — Нахабино. 2020 г. С. 164–178.

References

1. PMP pontoon and bridge Park. Manual on the material part and application. DSP. — M.: Military publishing house. 1985. 384 p.
2. Manual for the operation of the PMP-M pontoon bridge park. Book 1. — Nizhniy Novgorod: Central Design Bureau «Vympel». 1983. 301 p.
3. Penner S.A. Pontoon parks of the Russian army: textbook. manual / Penner S.A. — Tyumen: TFVIU. 2007. 86 p.
4. Krivosheev M.V. Substantiation of requirements for parameters and indicators of the modernized pontoon-bridge park of the PMP (PMP-M) // Scientific collection № 98 «Main results of dissertation research of doctoral students, adjuncts and applicants» 2021/ VUNC SV «OVA of the Armed Forces of the Russian Federation». — Moscow. 2021. P. 100–109.
5. Krivosheev M.V., Lugovtsev E.A., Shlyapin Yu.M. Substantiation of the operability of constructive solutions of the modernized PMP-M2 pontoon fleet that allow the assembly of widened ferries // Thematic collection № 2 of the special dissertation council of the SDS 215.002.003, 215.002.004 UCH. № 8907 / VUNTS SV «OVA of the Armed Forces of the Russian Federation». — Moscow. 2020. P. 220–227.
6. Krivosheev M.V., Gerasimenya V.P., Lugovtsev E.A. Calculation and experimental substantiation of design solutions for assembling expanded schemes of floating bridges and ferries from the pontoon-bridge park of the PMP // Scientific collection inv. № 8589 /FSBI «TSNIII IV» of the Ministry of Defense of the Russian Federation. — Nakhabino. 2020. P. 164–178.