

Акционерное общество

«ИГХолдинг Рус»

<http://www.ighrus.com>



СРО-П-161-09092010 от 09.04.2018

КАМСКАЯ ГЭС

**РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ С
ЗАМЕНОЙ ГРЕЙФЕРНЫХ КРАНОВ № 2 И 3 КАМСКОЙ ГЭС**

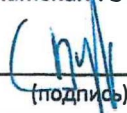
**ВАРИАНТНАЯ ПРОРАБОТКА ГРЕЙФЕРНОГО ЗАХВАТА ДЛЯ
ГРЕЙФЕРНЫХ КРАНОВ № 2 И 3 КАМСКОЙ ГЭС**

631.03.01-РД.ВП

2024 г.

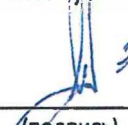
СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора -
Главный инженер филиала ПАО «РусГидро» -
«Камская ГЭС»

 / А.И. Бурнышев
(подпись)
«04» 09 2024 г.
(дата)

УТВЕРЖДЕНО:

Генеральный директор
АО «ИГХ Рус»

 / П.В. Шестопалов
(подпись)
«04» 09 2024 г.
(дата)

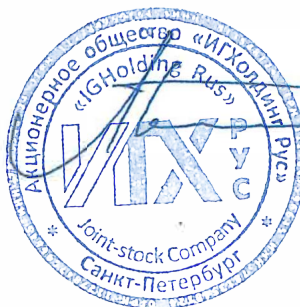
КАМСКАЯ ГЭС

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ С ЗАМЕНОЙ ГРЕЙФЕРНЫХ КРАНОВ № 2 И 3 КАМСКОЙ ГЭС

ВАРИАНТНАЯ ПРОРАБОТКА ГРЕЙФЕРНОГО ЗАХВАТА ДЛЯ ГРЕЙФЕРНЫХ КРАНОВ № 2 И 3 КАМСКОЙ ГЭС

631.03.01-РД.ВП

Главный инженер проекта



А.С. Березинский

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2024 г.

1. Основные положения

Рабочая документация на изготовление грейферных кранов № 2 и 3, захватов и троллей Камской ГЭС разработана на основании Договора № 1180-339-2023 от 28.12.2023 г. между ПАО «РусГидро» и АО «ИГХ Рус».

В настоящем документе представлены варианты проработки грейферного захвата грейферных кранов № 2 и 3 Камской ГЭС и расчет технико-экономического обоснования работы каждого вида захвата, согласно техническому заданию к Договору № 1180-339-2023 от 28.12.2023 г. «Технические требования на разработку рабочей документации по модернизации с заменой грейферных кранов № 2 и 3 Камской ГЭС».

Настоящая рабочая документация включает в себя сведения о существующем оборудовании и о вновь разрабатываемом оборудовании, его общие технические характеристики, описания устройств и принцип действия.

Информация о устройстве существующих и вновь изготавливаемых грейферных кранов № 2 и 3 Камской ГЭС представлена в 631.03.01-РД «Техническое задание на изготовление грейферных кранов № 2 и 3, захватов и троллей Камской ГЭС».

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч	Лист	Подрк	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП	Лист	
							3	

2. Сведения о существующем грейферном захвате

2.1. Грейферные краны г.п. 2х20/2х10т располагаются на водосливной плотине и предназначены для маневрирования грейферными захватами, при помощи которых производится очистка предтурбинных сороудерживающих решеток от затопленной древесины, мусора и других плавающих предметов.

Рабочая температура окружающей среды от минус 40°С до плюс 40°С.

На плотине установлено два грейферных крана, обслуживающие водопропускные отверстия по длине всей плотины. Существующие краны №2 и 3 подлежат полной замене, как отработавшие эксплуатационный срок.

2.2. Существующий грейферный захват подвешен к четырем, попарно работающим, подвескам крана: две центральные подвески г.п. 2х10т служат для опускания захвата, а крайние подвески г.п. 2х20т производят закрытие и подъем грейферного захвата. Грейферный захват состоит из сварной грузовой балки, шарнирно соединенной с двумя сварными створками и двумя рычажными системами для закрытия створок.

Длина обслуживаемого пролета в свету – 12 м. Для обеспечения хода грейферного захвата, в пролете предусмотрены пазы с направляющими. Общая длина паза – 13,2м, ширина – 1,2м.

Отметка верха закладных частей находится на +111,0 м, отметка порога на +82,5 м. Общая высота подъема захвата составляет – 35м, заглубление – 26,0м.

Предметы, захваченные грейфером, собираются в специальные гондолы, установленные на бычках с верхнего бьефа в пролетах гидроагрегатов.

Со слов эксплуатирующего персонала Камской ГЭС грейферные захваты были модернизированы. Длина грейфера была укорочена с 12,97м до 8,5-9м, а колесные пары демонтированы, чтобы избежать заклинивания грейфера в пазах и образование наледи при работе в зимнее время. В следствии модернизации, вес захвата уменьшился до 12т.

Общий вид существующего грейферного захвата представлен в Приложении 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч	Лист	Подрк	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП		Лист
								4

2.3. Основные характеристики существующего грейфера

Условия эксплуатации	От -40°С до +40°С, в воде на открытом воздухе
Грузоподъемность крана, т	40
Способ установки захвата	Основное навесное оборудование
Назначение захвата	Очистка сороудерживающих решеток на поверхности воды и под водой
Вид груза	Бревна, кроны деревьев, трава, ил, плавающий мусор
Плотность груза, т/м3	2,5
Вес поднимаемого груза, т	Не более 20
Группа груза по ГОСТ 24599-87	T1, T2
Тип привода	Механический
Конструктивное исполнение грейфера	Двухчелюстной
Количество канатов	Четырехканатный
Ориентация раскрытия грейфера на кране	Продольное
Длина захвата, м	9,0
Ширина захвата (в раскрытом положении), м	3,0
Управление захватом крана	Местное, из кабины

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч	Лист	Подж	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП			5

3. Основные требования к изготавливаемым грейферным захватам

3.1. Важным показателем работы грейфера является его производительность, которая определяется количеством сора, удаленного за единицу времени при очистке предрешеточного пространства. Параметр производительности зависит от местных условий, таких как высота сооружения, заглубление порога, характеристики груза и его расположение.

Высота подъема и опускания грейферного захвата составляет 35м, с учетом заглубления – 26,0м. Длина обслуживаемых пролетов в свету – 12 м. Существующие закладные части для установки грейферного захвата использовать совместно с новым захватом не предполагается. Вновь изготавливаемый захват должен свободно перемещаться в пазу.

Грейферный захват должен обеспечивать работоспособность в зимний период времени при отрицательных температурах.

Грейфер должен обеспечивать эффективную очистку сороудерживающих решеток от плавающих в воде бревен, крон деревьев, травы, ила и прочего мусора. Загрязнение предрешеточного пространства происходит по всей высоте решетки – от поверхности воды до порога закладных частей. Для безопасной эксплуатации сороудерживающих решеток и для предотвращения потери напора воды, проходящей через отверстия, решетки должны своевременно очищаться от плавающего сора. При нерегулярной или неэффективной очистке, плавающий топьяк будет опускаться на дно пролета, где его сложнее поднять на поверхность. В следствии этого, на дне будет скапливаться ил и другой мусор, сороудерживающие решетки начнут покрываться отложениями и водорослями, что приведет к заклиниванию решеток в пазах и сокращению срока их службы.

В связи с этим, при проектировании грейфера учитываются определенные технические характеристики, которые служат отправной точкой для определения производительности в конкретных условиях:

1. Объем грейфера. Определяет объем материала, который грейфер может захватить за один цикл работы.
2. Скорость подъема и опускания. Влияет на эффективность работы грейфера.
3. Максимальная грузоподъемность. Определяет максимальный вес материала, который грейфер способен поднять.
4. Ширина захвата. Определяет ширину рабочей зоны, которую грейфер может захватить при одном цикле.

3.2. Тип привода грейферов выбран механический. Механический захват не имеет отдельной конструкции открывания и закрывания, поэтому челюсти ковша приводятся в движение с помощью системы тросов.

Надежность и простота конструкции механического грейфера позволяют ему выдерживать большие нагрузки, а также подходит для работы под водой. Механический грейфер обладает наименьшей стоимостью среди аналогов и прост в дальнейшем обслуживании.

3.3. Управление грейфером предусмотрено из кабины машиниста крана.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	4. Ширина захвата. Определяет ширину рабочей зоны, которую грейфер может захватить при одном цикле.						
			3.2. Тип привода грейферов выбран механический. Механический захват не имеет отдельной конструкции открывания и закрывания, поэтому челюсти ковша приводятся в движение с помощью системы тросов.						
Надежность и простота конструкции механического грейфера позволяют ему выдерживать большие нагрузки, а также подходит для работы под водой. Механический грейфер обладает наименьшей стоимостью среди аналогов и прост в дальнейшем обслуживании.									
3.3. Управление грейфером предусмотрено из кабины машиниста крана.									
						631.03.01-РД.ВП			Лист
									6
Изм.	Колуч	Лист	Ноджк	Подп.	Дата				

3.4. Для основных рабочих элементов грейферного захвата должна применяться конструкционная сталь. Для наиболее нагруженных элементов – высокопрочная сталь. Данная сталь обеспечивает работу оборудования в экстремальных условиях и обеспечивает высокую надежность, продлевает срок службы оборудования.

3.5. По количеству тросов механизмы делятся на одноканатный, двухканатный и четырехканатный грейферы. Для обеспечения требуемой грузоподъемности (20 т.) в вариантной проработке приняты четырехканатные грейферы. Операции подъема выполняют два каната, называемых подъемными или поддерживающими, а раскрытие и закрывание грейфера также выполняют два каната (называемый замыкающими или закрывающими). Для работы четырехканатного грейфера используются два набора двойных канатов, поэтому он используется с кранами, имеющими два подъемных барабана. Четырехканатный грейфер допускается разгружать в любом положении, в том числе на весу.

3.6. Тип захвата.

3.6.1. Полнопролетные грейферы изготавливаются во всю длину очищаемой решетки и представляют собой эффективное оборудование, используемое для очистки сороудерживающих решеток. Применяются для удаления различных видов сора, таких как бревна, кроны деревьев, трава и прочее.

Грейфер имеет две подвижные челюсти грабельного типа. Их конструкция обеспечивает захват и надежное удержание сора различных форм и размеров. Двухчелюстные грейферы эффективны при задачах, где преобладает крупный сор.

Грейферы подходят для работы как на поверхности воды, так и под водой в случае затонувших материалов. Адаптированы для различных условий водоемов и гидротехнических сооружений.

3.6.2. Многочелюстные грейферы типа «Полип» являются универсальным рабочим органом для очистки предрешеточного пространства. Эти грейферы спроектированы для эффективного удаления сора различных размеров и форм с поверхности акватории. Многочелюстной грейфер содержит корпус с шарнирно прикрепленными к нему челюстями. Связь корпуса с челюстями осуществляется тягами и замыкающим канатом. Это позволяет эффективно использовать грейфер при неравномерной засоренности решетки вдоль пролета.

Чаще всего механические грейферы типа «Полип» изготавливаются с шестью челюстями, это обеспечивает им широкое применение для разного рода грузов. Для улучшенного захвата и удержания крупных предметов, таких как корневища, бревна и другой мусор, челюсти грейфера изготавливаются с зубцами на концах челюстей.

3.7. Для полнопролетного грейфера рекомендуется скорость подъема и опускания 8–10 м/мин; для грейфера типа «Полип» — скорость подъема 16 м/мин, опускания — 22 м/мин.

Взам. инв. №	Подп. и дата.	Инв. № подл.							Лист
			Изм.	Колуч	Лист	Подрк	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП

и удержания крупных предметов, таких как корневища, бревна и другой мусор, челюсти грейфера изготавливаются с зубцами на концах челюстей.									
3.7. Для полнопролетного грейфера рекомендуется скорость подъема и опускания 8–10 м/мин; для грейфера типа «Полип» — скорость подъема 16 м/мин, опускания — 22 м/мин.									

4. Основные характеристики исполнения грейферных захватов

4.1. Для вариантной проработки грейферного захвата выбраны следующие конфигурации грейфера:

Вариант 1: Двухчелюстной механический грейфер (по типу существующего захвата крана, без колесных блоков).

Вариант 2: Двухчелюстной механический грейфер с функцией видеонаблюдения и освещением рабочей зоны захвата под водой.

Вариант 3: Многочелюстной механический грейфер типа «Полип».

В данном разделе приведены конструктивные особенности каждого типа исполнения
грейферного захвата.

4.2. **Вариант 1.** Двухчелюстной механический грейфер (по типу существующего захвата крана). Данное исполнение имеет укороченную длину 8,5м, колесные блоки не используются (см. Приложение 2).

Основные характеристики

Условия эксплуатации	От -40°С до +40°С, в воде на открытом воздухе
Грузоподъемность крана, т	40
Высота подъема, м	35
Способ установки захвата	Основное навесное оборудование
Назначение захвата	Очистка сороудерживающих решеток на поверхности воды и под водой
Вид груза	Бревна, кроны деревьев, трава, ил, плавающий мусор
Плотность груза, т/м3	2,5
Вес поднимаемого груза, т	Не более 20
Группа груза по ГОСТ 24599-87	T1, T2
Тип привода	Механический
Конструктивное исполнение грейфера	Двухчелюстной
Количество канатов	Четырехканатный
Ориентация раскрытия грейфера на кране	Продольное
Длина захвата, м	9,0
Ширина захвата (в раскрытом положении), м	3,0
Управление захватом крана	Местное, из кабины
Дополнительные требования к грейферу	

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №

						631.03.01-РД.ВП	Лист
							8
Изм.	Колуч	Лист	Подок	Подп.	Дата		

4.3. **Вариант 2.** Двухчелюстной механический грейфер с функцией видеонаблюдения и освещением рабочей зоны захвата под водой.

Основные характеристики

Условия эксплуатации	От -40°C до +40°C, в воде на открытом воздухе
Грузоподъемность крана, т	40
Высота подъема, м	35
Способ установки захвата	Основное навесное оборудование
Назначение захвата	Очистка сороудерживающих решеток на поверхности воды и под водой
Вид груза	Бревна, кроны деревьев, трава, ил, плавающий мусор
Плотность груза, т/м3	2,5
Вес поднимаемого груза, т	Не более 20
Группа груза по ГОСТ 24599-87	T1, T2
Тип привода	Механический
Конструктивное исполнение грейфера	Двухчелюстной
Количество канатов	Четырехканатный
Ориентация раскрытия грейфера на кране	Продольное
Длина захвата, м	9,0
Ширина захвата (в раскрытом положении), м	3,0
Управление захватом крана	Местное, из кабины
Дополнительные требования к грейферу	Система видеонаблюдения и освещения рабочей зоны, установленные на грейфере; кабельный барабан

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч	Лист	Подж	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП			9

4.4. Вариант 3. Многочелюстной механический грейфер типа «Полип»

Основные характеристики

Условия эксплуатации	От -40°С до +40°С, в воде на открытом воздухе
Грузоподъемность крана, т	40
Высота подъема, м	35
Способ установки захвата	Основное навесное оборудование
Назначение захвата	Очистка сороудерживающих решеток на поверхности воды
Вид груза	Бревна, кроны деревьев, трава, плавающий мусор
Плотность груза, т/м3	2,5
Вес поднимаемого груза, т	Не более 20
Группа груза по ГОСТ 24599-87	T1, T2
Тип привода	Механический
Конструктивное исполнение грейфера	Шестичелюстной
Количество канатов	Четырехканатный
Ориентация раскрытия грейфера на кране	Продольное
Размеры захвата в закрытом положении, м	3,6х4,0
Размеры захвата в раскрытом положении, м	5,0х5,6
Управление захватом крана	Местное, из кабины
Дополнительные требования к грейферу	Наличие зубьев на челюстях

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №						
Изм.	Колуч	Лист	Подрк	Подп.	Дата	631.03.01-РД.ВП		Лист
								10

5. Сравнение технико-экономических показателей

5.1. Анализ вариантов оборудования

В данном разделе приведено сравнение конструктивных особенностей Варианта 1, 2 и 3 грейферного захвата и их влияние на стоимость, эффективность работы в заданных условиях.

Вариант 1: Двухчелюстной механический грейфер (по типу существующего захвата крана, без колесных блоков).

- покрывает рабочую зону по всей ширине пролета.
- большой объем поднимаемого мусора за один цикл работы.
- эффективен при работе на поверхности воды и под водой, при опускании на порог.
- возможность использования частей существующего грейферного захвата для ремонта в качестве запасных.
- не является типовым изделием, необходимо специзготовление.

Вариант 2: Двухчелюстной механический грейфер с функцией видеонаблюдения и освещением рабочей зоны захвата под водой.

- конструктивное исполнение аналогичное Варианту 1 (см. Приложение 2).
- необходимость использования дополнительного промышленного оборудования для видеонаблюдения и освещения рабочей зоны грейфера под водой (пример оборудования приведен в Приложении 3).
- увеличение стоимости изготовления за счет установки дополнительного кабельного барабана, устанавливаемого на грейфер, и требований к влагозащищенности устанавливаемой электроники, кабельного оборудования.
- специзготовление с дополнительной проработкой установки данного оборудования на грейфер.
- отсутствие опыта изготовления подобного оборудования у опрошенных заводов-изготовителей.
- высокий риск отказа заводов-изготовителей от изготовления данного исполнения грейфера в следствии отсутствия опыта.
- при отказе установки дополнительного оборудования заводами-изготовителями, потребуется монтаж видеонаблюдения и освещения силами Заказчика.
- повышение затрат на дальнейший ремонт и обслуживание системы видеонаблюдения при ее отказе в экстремальных условиях работы.

Изм.	Колун	Лист	Подж	Подп.	Дата
Изм.	Колун	Лист	Подж	Подп.	Дата
Изм.	Колун	Лист	Подж	Подп.	Дата

Вариант 3: Многочелюстной механический грейфер типа «Полип».

- эффективен при удалении сора с поверхности воды.
- предназначен для точечной работы по ширине пролета.
- невысокая стоимость в сравнении с другими вариантами, простота изготовления.
- грейферы г/п до 10 т представлены в каталогах изготовителей, нет необходимости в разработке отдельной КД (Приложение 5).
- при г/п грейфера 20 т необходима дополнительная разработка конструкторской документации, специальное исполнение (Приложение 4).
- значительно большие размеры грейфера при г/п 20т (от 5,0м и более в раскрытом положении).
- не эффективен для работы на глубине, под водой.
- для очистки всей ширины пролета необходимо увеличить количество циклов работы крана.

5.2. Анализ стоимости оборудования

Для проработки технико-экономических показателей оборудования был направлен запрос на формирование коммерческого предложения в следующие компании:

- ООО «Профессионал», г. Иваново;
- ООО «КЗЭ «ДимАл», г. Киров;
- ООО «Южно-Уральский ЛМЗ», г. Челябинск.

В таблице ниже приведена стоимость грейферного оборудования на основании опроса заводов-изготовителей данного сегмента. Для сравнения стоимости изготовления Варианта 3, были запрошены коммерческие предложения на изготовление грейфера г/п 10т и г/п 20.

Название изготовителя	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3	
	Стоимость, млн. руб./ед.	Срок изготовления, дней	Стоимость, млн. руб./ед.	Срок изготовления, дней	Стоимость, млн. руб./ед.	Срок изготовления, дней
ООО «Профессионал»	6,8 с НДС 20%	80	н/п	н/п	7,97 с НДС 20% *	90
ООО «КЗЭ «ДимАл»	11,92 с НДС 20%	120	20,0 с НДС 20%	-	11,645 с НДС 20% *	130
ООО «Южно-Уральский ЛМЗ»	20,25 с НДС 20%	140	н/п	н/п	6,4 с НДС 20% **	90

Изм.	Колуч	Лист	Подж	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата.	Инв. № подл.	631.03.01-РД.ВП				Лист
													12

«н/п» - Завод-изготовитель не может поставить данное оборудование.

* - указана стоимость для грейфера г/п 20т.

** - указана стоимость для грейфера г/п 10т.

Стоимость указана за 1 единицу продукции.

Повышающие коэффициенты, влияющие на итоговую стоимость оборудования: расход стали, нетиповое изготовление, установка доп.оборудования.

5.3. Итоговое заключение

Рассмотрев преимущества и недостатки каждого варианта грейферного захвата из представленных, цели используемого оборудования при его эксплуатации, а также проанализировав возможности заводов-изготовителей, считаем целесообразным применение конструктивного исполнения грейферного захвата по **Варианту 1** - Двухчелюстной механический грейфер (по типу существующего захвата, без колесных блоков). Данный вариант обеспечит надежность оборудования и его эффективное использование на весь срок службы грейферных кранов.

Установка видеонаблюдения и освещения рабочей зоны грейферного захвата (**Вариант 2**) возможна, но потребует детальной проработки исполнения с заводами-изготовителями на этапе непосредственного заказа оборудования, поиск данного оборудования и его увязку с проектом грейферного крана. На этапе первичного предоставления коммерческого предложения заводы-изготовители ссылаются на отсутствие опыта интеграции данных систем в грейферное оборудование и отказываются от его исполнения.

Системы подводного видеонаблюдения применяются в судовом и водолазном оборудовании при проведении подводно-технических работ и освещении подводных объектов (Приложение 3). Для интеграции данных систем в проект грейферного крана, необходимо предварительно выполнить поиск поставщиков и подбор оборудования, анализ его технических характеристик и способа установки.

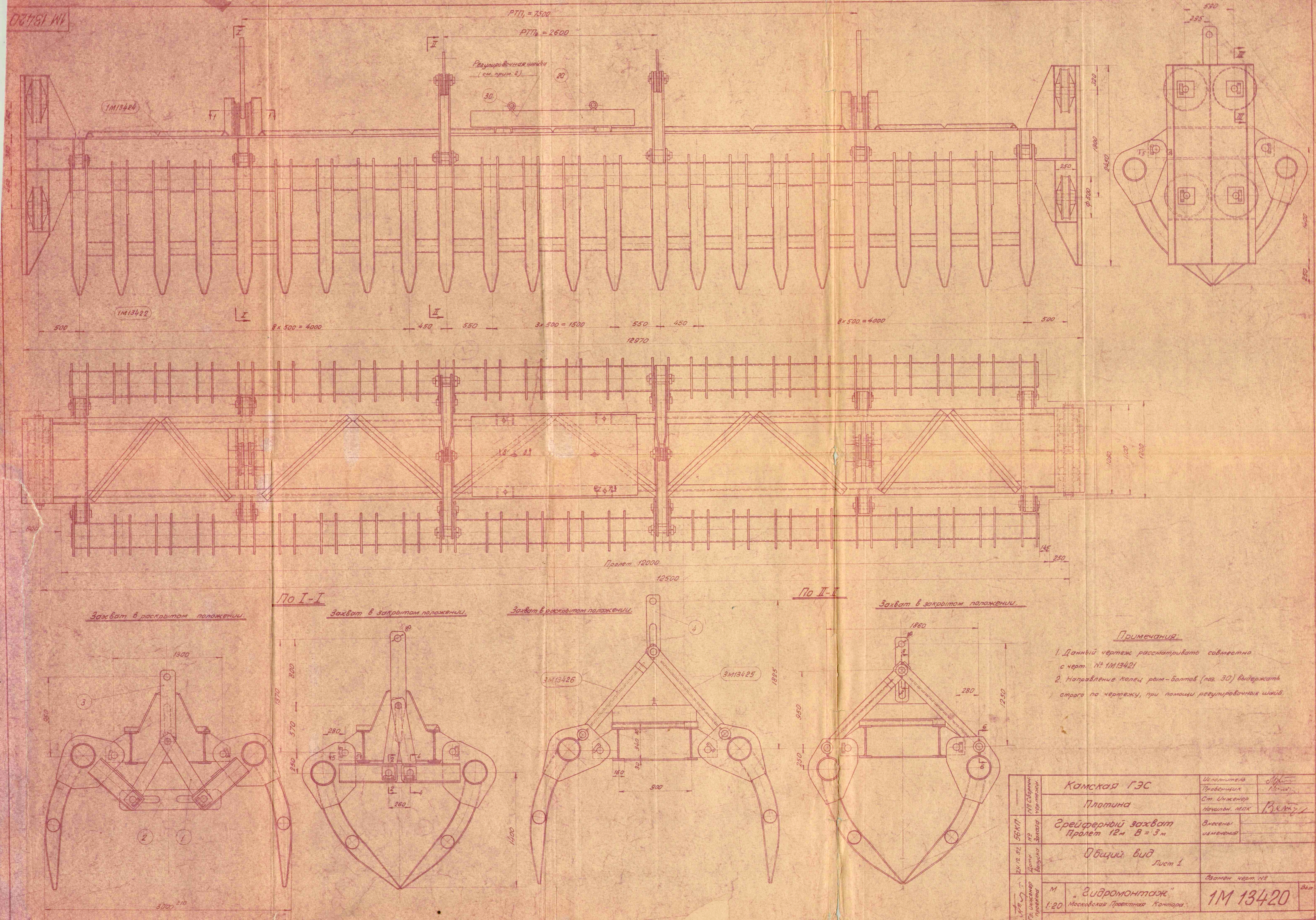
Грейферный захват типа «Полип» (**Вариант 3**) эффективен при удалении сора только с поверхности воды и его использование в качестве основного оборудования грейферного крана является не целесообразным. Рекомендуется его установка в качестве дополнительного навесного оборудования.

При исполнении захвата грузоподъемностью 20т (Приложение 4), его рабочие габариты в раскрытом положении будут увеличены до 5м и более. Увеличение габаритов захвата повысит вместимость грейфера, но вместе с этим значительно увеличит стоимость изготовления оборудования (разработка конструкторской документации на нетиповое исполнение, увеличенный расход материалов при изготовлении). Также, значительное увеличение габаритов захвата сделает его менее маневренным и эффективным при работе в пределах пролета 12м.

Рекомендуется рассмотреть исполнения шестичелюстного грейферного захвата грузоподъемностью до 10т (Приложение 5). Данные захваты широко представлены в каталогах изготовителей, а также позволят выполнять более точные и направленные операции по очистке акватории. Однако, при выборе захвата г/п до 10т в качестве основного оборудования грейферного крана, встает вопрос о нецелесообразности заказа кранов г/п 40т.

Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

						631.03.01-РД.ВП	Лист
							13
Изм.	Колуч	Лист	Подж	Подп.	Дата		



- Примечания:
1. Данный чертеж рассматривать совместно с черт. № 1М13421
 2. Направление колец рым-болтов (ноз. 30) выдерживать строго по чертежу, при помощи регулировочных шайб.

56КП	№ 12.42	Доп. Внесено	Комская ГЭС		Исполнитель	М.И.	
			Плотина		Проверщик	М.И.	
			Грейферный захват		Ст. Инженер	М.И.	
			Пролет 12м В = 3м		Начальн. МЛК	В.М.	
М	1:20	Проектная Кантора	Общий вид		Внесены изменения		
			Лист 1				
			Взам. черт. №				
			1М 13420		Взам.		

Перв. примен.

Справ. №

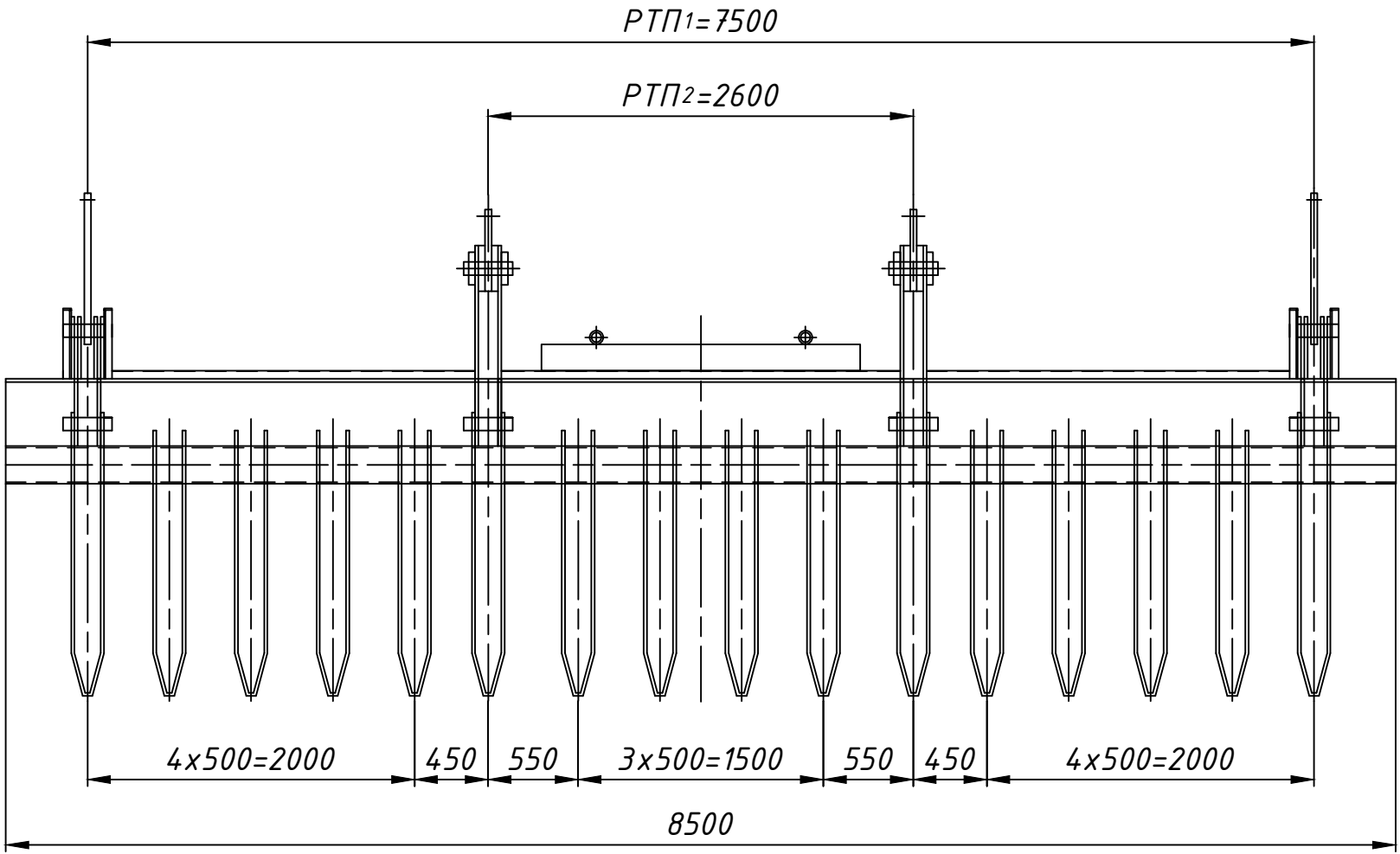
Подп. и дата

Инв. № дудл.

Взам. инв. №

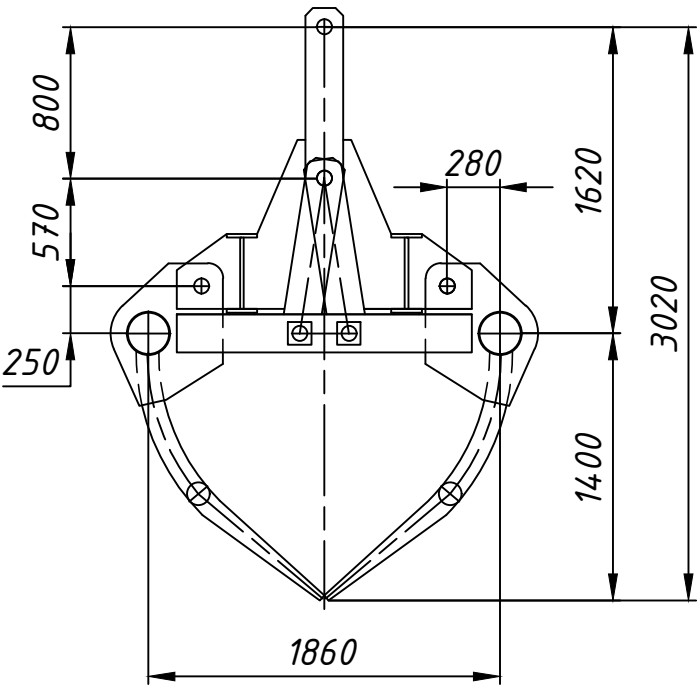
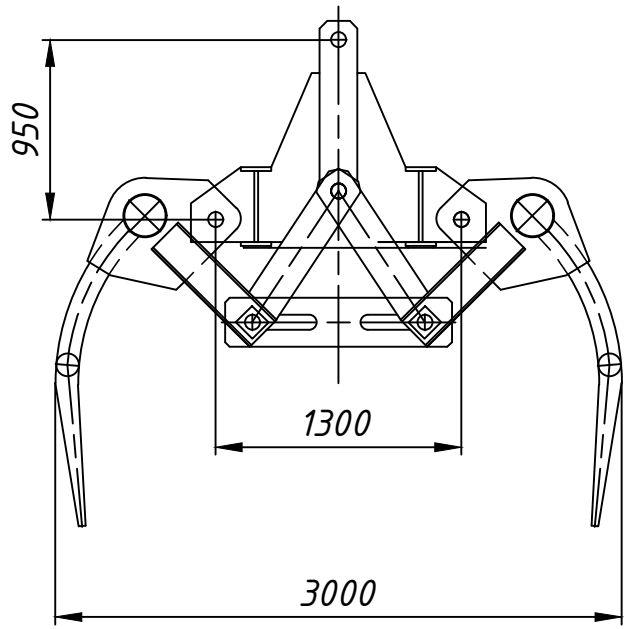
Подп. и дата

Инв. № подл.



Захват в закрытом положении

Захват в раскрытом положении



Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дата



**Подводная камера с оптическим увеличением
№ ТК-1903/21 И**



Модели: TKSCE-6-IR-U, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2M, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M

О Продукте

- Подводная камера серии TKSCE-6-U (далее – камера) разработана с учётом условий эксплуатации под водой, а также в помещениях со 100% влажностью.

Особенности

- Корпус из нержавеющей стали 316L (ГОСТ- 03X17H14M3);
- 1/3" CCD на 700 ТВЛ, 1/3" CMOS на 4 Мрiх (до 2560x1440) или 1/2,8" CMOS на 2 Мрiх (до 1920x1080);
- Светодиодная подсветка ~5000K;
- Рабочий диапазон температуры -40°C- +60°C;
- Защита от воздействия окружающей среды по IP68;
- Разработана специально для применения под водой;
- Глубина погружения до 50 м.;
- Простая установка;

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно проводиться специально обученным персоналом.

Камера рассчитана на работу в круглосуточном режиме в течение длительного времени с минимальным объёмом регламентных работ, проводимых не реже одного раза в месяц.

Эти работы включают в себя:

- Внешний осмотр, с удалением грязи.
- Внешний осмотр на наличие повреждений;
- Контроль напряжения питания;
- Контроль подключения к видеосети.

Комплект поставки

№п/п	Наименование	Количество	Примечание
1	Камера с кабелем и кронштейном в сборе	1	
2	Комплект крепёжных винтов	1	
3	Паспорт	1	
4	Тара	1	
5	Инструкция	1	

[Примечание] Комплект поставки может быть изменён в случае обновления оборудования или специальных заказов.

Технические характеристики

Характеристика			
Камера			
Модель	TKSCE-6-IR-U	TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M	TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2M
Матрица	Цветная 1/3" SONY Super HAD CCD	Цветная 1/3" SONY CMOS	Цветная 1/2,8" SONY CMOS
Разрешение	700 ТВЛ (~976x582 Pix)	4 Мп, WQHD (до 2560x1440)	2 MPix, 1080P Full HD (до 1920x1080)
Кадры в секунду	25 к/сек (при PAL) /30 к/сек (при NTSC)	25 к/сек	25 к/сек
День/ Ночь	Переключение отсутствует. Остается в дневном (цветном) режиме		
Минимальная освещенность	0,08 Лк 0 Лк (подсветка включена)	0,05 Лк 0 Лк (подсветка включена)	
Фокусное расстояние:	Фиксированный f = 2,0-6,0 мм (указать при заказе)		
Угол обзора	86,1°-47,1° (по горизонтали), 55,4°-27,5° (по вертикали)		
Баланс белого	Автоматический		
Автоматическая экспозиция	Да		
Светодиодная подсветка			
Работа	Автоматическая		
Цветовая температура	5000K		
Дальность засветки	~15 м		
Настройка подсветки	Ручная, регулируемая, через внешний блок		Ручная вкл./выкл.
Корпус			
Материал	Сталь 316L (03X17H14M3)		
Уплотнения	Резина		
Стекло	6 мм, однослойное, высокопрочное		
Степень защиты оболочки	IP68		
Габаритные размеры	180×142×168 мм		138×142×164 мм
Рабочая температура	-40°~ +60°		

Характеристика

Относительная влажность	до 100%		
Вес	3,5 кг		
Электрика, выходы и кабель:			
Напряжение	-12В	PoE (IEEE802.3af)- только камера; 220В камера и подсветка	PoE(IEEE802.3af) камера и подсветка / 12В камера и подсветка
Потребляемая мощность	1,1 Вт (только камера), 2,6 Вт (камера, светодиодная подсветка на максимальной интенсивности)		
Видеовыход	Композитное видео 75 Ом	Ethernet (RJ-45, папа)	
Входы/ выходы	Композитный видеокабель (-12В, заземление, композитное видео 75 Ом, экран)	Кабель (Ethernet+PoE)	Комбинированный кабель (Ethernet+PoE),+12В, -12В заземление, вкл./ выкл. подсветки
Длина кабеля	60 м		5.6 м
Сжатие, сеть, разрешение:			
Сжатие	Нет	H.264, H.265	
Разрешение основного потока	700 ТВЛ (~976x582)	До 4 Мп (2560x1440)	До 2 Мп (1920x1080)
Дополнительны й поток	Нет	704*576	720*576
Протоколы	Не применимо	HTTP/Onvif/DHCP/DDNS	
Датичк движения	Нет	Да	
Веб-интерфес	Нет	Да	
Сетевые интерфейсы	Не применимо	RTSP/FTP/PPPOE/DHCP/DDNS/NTP/UPnP	

Устройство и принцип работы

Подводная камера серии TKSCE-6-IR-U (далее – камера), предназначена для наблюдения под водой на глубине до 50 метров. Основные области применения камеры – это промышленное наблюдение за оборудованием и наблюдение в трубопроводных бассейнах.

Камера может быть повернута вручную на $\pm 120^\circ$ в горизонтальной плоскости и $\pm 30^\circ$ в вертикальной плоскости благодаря кронштейну с поворотной – наклонным основанием.

Установка и подключение

Камера устанавливается в горизонтальном или вертикальном положении и прикручивается комплектом из 4 болтов и гаек с шайбами Гровера. Крепление камеры производится винтами М6 к основанию, указанному на габаритных чертежах камер рис. 3.1.1, 3.1.2. Габаритный чертеж блока питания и управления подсветкой камер TKSCE-6-IR-U, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M приведен на рисунке 3.1.3.

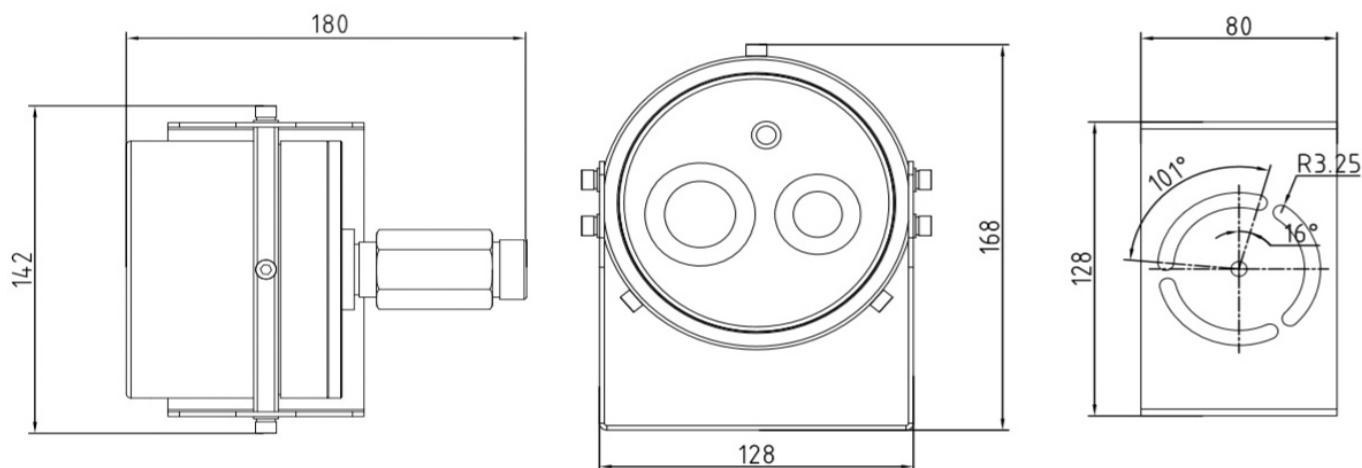


Рис. 3.1.1. Габаритный чертёж камеры моделей TKSCE-6-IR-U, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M

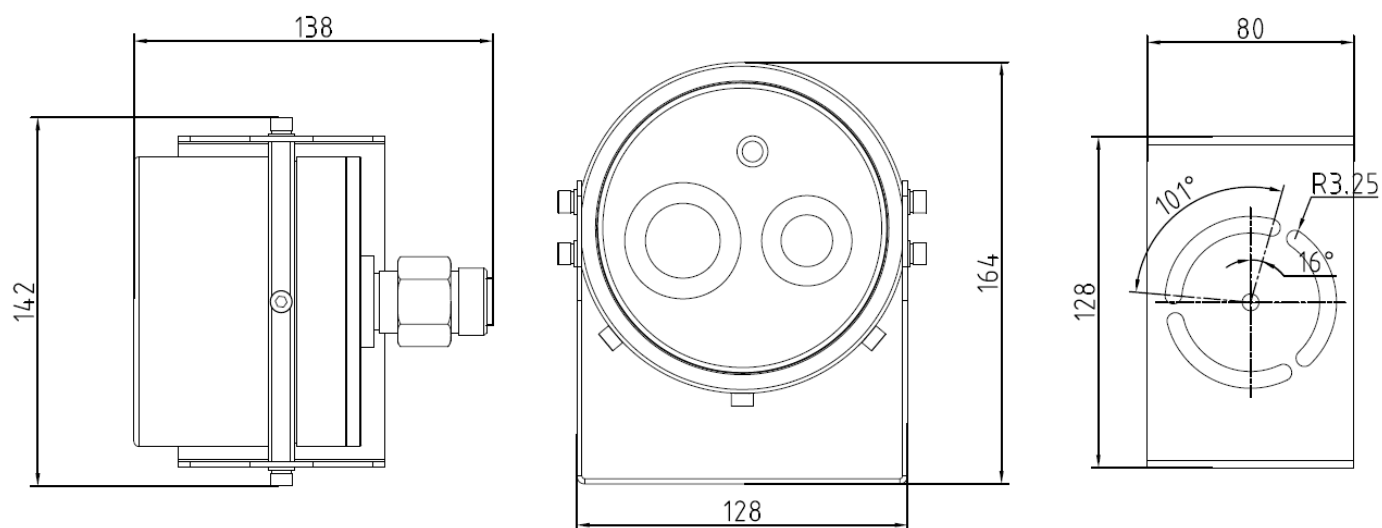


Рис. 3.1.2. Габаритный чертёж камеры модели TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2M

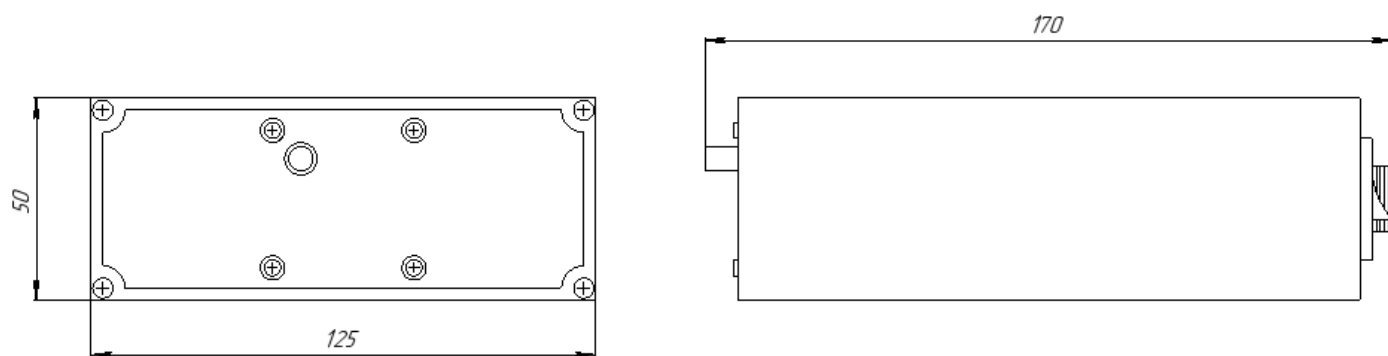


Рис. 3.1.3. Габаритный чертёж блока питания и управления подсветкой камеры моделей
TKSCE-6-IR-U, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M

Подключение камеры TKSCE-6-IR-U, TKSCE-6-IR-U-HD-IP-4M, TKSCE-6-IR-U-HD-IP-2M (см. рис. 3.1.4-3.1.6):

Подключение камеры TKSCE-6-IR-U (см. рис. 3.1.4):

1. Видеокабель подключается к видеосети (аналоговой) через коннектор, (коннектор не входит в комплект поставки).
2. Кабель питания и управления подсветкой подключается к блоку питания и управления подсветкой камеры. Дополнительно к блоку подсоединяется кабель питания, который в свою очередь подключается в сеть 220В.

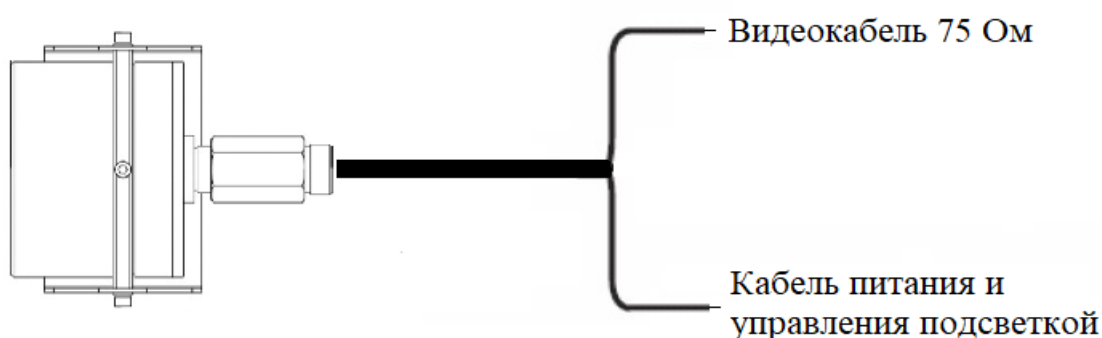


Рис. 3.1.4. Кабеля модели TKSCE-6-IR-U

Подключение камеры TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4M (см. рис. 3.1.5):

Вариант 1 (Подключение с использованием блока питания и управления подсветкой).

1. Видеокабель с выходом RJ-45 подключается к видеосети (цифровой).
2. Кабель питания и управления подсветкой подключается к блоку питания и управления подсветкой камеры. Дополнительно к блоку подсоединяется кабель питания, который в свою очередь подключается в сеть 220В.

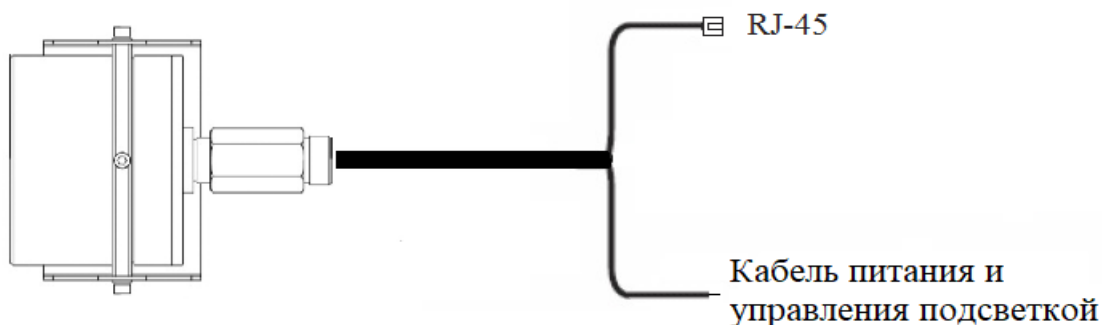


Рис. 3.1.5 Кабеля модели TKSCE-6-IR-IP-HD-4M

Вариант 2 (Подключение по PoE (без светодиодной подсветки)).

Камера TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4М поддерживает технологию подключения PoE.

1. Видеокабель с выходом RJ 45 подключается:

1. К PoE коммутатору.
2. К видеорегистратору с поддержкой технологии PoE.

2. Разъем кабеля питания и управления и управления подсветкой требуется заизолировать.

Подключение камеры TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2М (см. рис. 3.1.6):

Вариант 1 (Базовое подключение).

1. Видеокабель с выходом RJ-45 подключается к видеосети (цифровой).
2. Красный кабель подключается к питанию +12В.
3. Чёрный кабель подключается к питанию -12В.
4. Жёлтый кабель заземляется.
5. Синий кабель и зелёный кабель осуществляют включение и выключение подсветки (цепь разомкнута - подсветка включена, цепь замкнута - подсветка выключена).

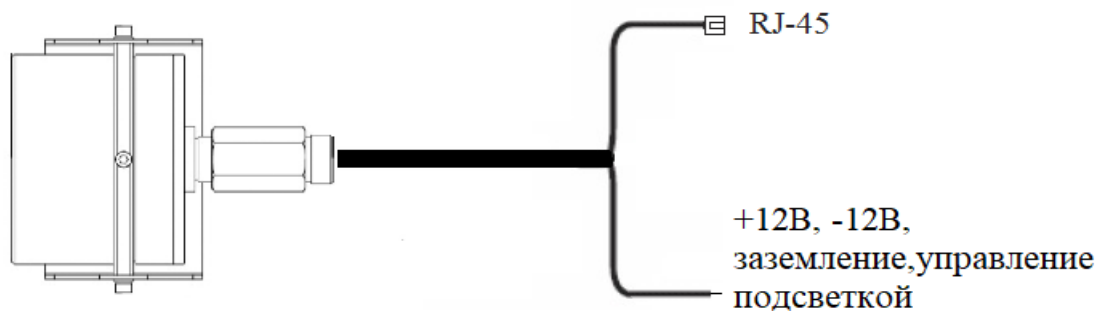


Рис. 3.1.6 Кабеля модели TKSCE-6-IR-IP-HD-2М

Вариант 2 (Подключение по PoE).

Камера TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2М поддерживает технологию подключения PoE.

1. Видеокабель с выходом RJ 45 подключается:

1. К PoE коммутатору.
2. К видеорегистратору с поддержкой технологии PoE.

2. Синий кабель и зеленый кабель осуществляют включение и выключение подсветки (цепь разомкнута - подсветка включена, цепь замкнута – подсветка выключена).

3. Разъем кабеля питания и управления и управления подсветкой требуется заизолировать.

Примечание!

Используйте либо первый, либо второй вариант подключения камер TKSCE-6-IR-U-IP-HD-4М, TKSCE-6-IR-U-IP-HD-2М. Запрещается одновременное использование двух вариантов подключения.

ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫЙ НЕОБИТАЕМЫЙ ПОДВОДНЫЙ АППАРАТ АКВАТ 500

Подводный телеуправляемый необитаемый аппарат "АКВАТ 500" (далее ТНПА АКВАТ 500) предназначен для осмотровых, поисковых и технических работ на глубине до 300 метров. С помощью транслируемого видео оператор может находить различные объекты под водой, а также вести осмотр опор мостов, гидротехнических сооружений, днищ кораблей, рыбацких сетей и многое другое



МОДЕЛИ

- ТНПА АКВАТ 500- Т ТРИТОН
- ТНПА АКВАТ 500-Н НЕПТУН и ТНПА АКВАТ 500-Н-М НЕПТУН-М

Параметры	ТНПА АКВАТ 500-Т ТРИТОН Артикул 1539.7.01.ТНПА.ТРИТОН	ТНПА АКВАТ 500-Н НЕПТУН	ТНПА АКВАТ 500-Н-М НЕПТУН-М
Габаритные размеры, мм	465x370x260	700*550*450 мм	685x540x425
Рабочая глубина, м.	100	150	300
Масса, кг.	12	20	25
Максимальная лаговая скорость, м/с	0,5	0,5	0,75
Усилие двигателя	5 кгс	13,5 кгс	13,5 кгс
Полезная нагрузка на борт	Не более 1..2 кг.	Не более 5 кг.	Не более 5 кг.
Возможность установки доп. оборудования (звуковизор, система позиционирования, манипулятор, лазерные указки, датчики для обследования окружающей среды и пр.)	Ограничено (не более 2 -3 элементов)	Не ограничено (практически весь комплект)	Не ограничено (практически весь комплект)

ОСОБЕННОСТИ

- **АВТОНОМНОСТЬ** – работа до 4 часов (опционально до 8 часов) на внутреннем АКБ при отсутствии внешней сети питания 220/110В (работа от ноутбука) Для энергопитания подводного аппарата не требуется никакого оборудования энергообеспечения.
- **КОМПАКТНЫЙ** – малые габариты и лёгкий вес позволяют перемещаться под водой даже в узких пространствах и делают подводный аппарат удобно переносимым на суше. Система быстросъёмных грузов позволяет легко настраивать плавучесть, а также углы крена и тангажа.



- **МОЩНЫЙ** ТПА "АКВАТ" имеет шесть бесколлекторных двигателей. Два из них предназначены для вертикального движения, а четыре – для горизонтального. В зависимости от задач, направление двигателей может регулироваться: для максимальной скорости движения вперёд или лагом. Максимальная скорость движения вперёд составляет 1,5 м/с (опционально – до 1,8 м/с).

- **ВИДЕОКАМЕРА Full HD** с широким углом обзора Видеокамера ТПА имеет разрешение Full HD, угол обзора 105° и располагается на поворотной платформе с углом отклонения по вертикали: ±80°. Дополнительно на подводный аппарат может быть установлена 4К видеокамера с датчиком

глубины и температуры воды.

- СВЕТ –мощный и регулируемый



Базовая комплектация: 2 LED-светильника с суммарным световым потоком в 10 тысяч лм. Дополнительно можно установить ещё 2 таких же светильника, тем самым увеличив суммарный световой поток до 20 тысяч лм.

Опционально вместо светильников по 5 тысяч лм каждый возможно использовать светильники по 2,5 тысячи лм. Угол свечения каждого фонаря под водой – 95°. В зависимости от условий эксплуатации, направление каждого фонаря может регулироваться.

Дистанционное управление светом: Светильниками можно управлять дистанционно: включать, выключать и изменять мощность светового потока.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Максимальная глубина эксплуатации, м , не более	150 и 300 (стандартное исполнение) 500 (под заказ)
Максимальная скорость (движение вперёд),м/с	1,5 (под заказ до 1,8)
Двигатели бесколлекторные, шт. <ul style="list-style-type: none"> • Горизонтальные • вертикальные 	4 2
Регулировка направления горизонтальных двигателей	3 положения <ol style="list-style-type: none"> 1. для максимальной скорости движения вперёд 2. оптимальное положение для движения вперёд и лагом 3. для максимальной скорости движения лагом
Время автономной работы, ч.	Не менее 3 (под заказ до 6)
Тип и емкость внутреннего аккумулятора	Литий-ионный, 18 А*ч (под заказ – 36 А*ч)
Светильники подводные	
Количество установленных подводных светильников	2 или 4 (по согласованию)
Регулировка направления верхних светильников	19° вверх и 38° вниз
Регулировка направления нижних светильников	23° вверх и вниз, 90° вправо и влево
Видеокамера подводная	
Видеокамера на поворотной платформе	Full HD (1080p), 30 кадров/сек, угол обзора: 105°, отклонение по вертикали: ±80° (под заказ дополнительная 4K видеокамера с датчиком глубины и температуры воды)
Кабель –трос	
Диаметр, мм. не более	6,4
Длина , м	до 200 (под заказ до 300 м.)
Кабель-трос, армированный кевларовым волокном, на механической катушке со скользящим контактом (электрическая катушка – опция)	наличие
Датчики на борту	Гироскоп, акселерометр, глубины, температуры забортной воды, протечки корпуса (опционально), электронный компас, система контроля энергопотребления

Диапазон рабочих температур (в воде), С
НАДВОДНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АКВАТ

От 0 до 30



Влагозащищённый надводный блок управления АКВАТ 500 (далее –НБУ АКВАТ 500) предназначен для получения, регистрации, обработки и вывода информации от ТНПА АКВАТ 500 на экран

ОСОБЕННОСТИ

- Ударопрочный и влагозащищённый корпус Pelican IP 67
- Экран 15.6" с разрешением 1366x768 с дополнительным защитным ударопрочным экраном
- Встроенный вандало- и влагозащищенный трекбол
- 3 USB разъема на передней панели
- Наличие Wi-Fi адаптера
- Операционная система Windows
- Универсальность внешнего питания: 12 В и от 220В.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Оперативная память, Гб не менее	8
Монитор	15.6" с разрешением 1366 x 768 и LED подсветкой
Накопитель данных	SSD с объемом не менее 256 Гб или HDD с объемом не менее 1 Tb
Процессор	Не ниже Intel i3
Операционная система	Microsoft Windows 10 Home
Габаритные размеры , мм, не более	465 x 345 x 175
Масса, кг, не более	8
Разъемы на лицевой панели	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Разъем «USB» в количестве 3 шт. ▣ Разъем «Кабель-сигнал» для подключения кабель-троса ▣ Разъем «12 В» для подключения к бортовой сети питания или к аккумуляторной батарее ▣ Разъем «220 В» для подключения к сети питания переменного тока

ВЬЮШКА КАБЕЛЬНАЯ С ТОКОПЕРЕХОДОМ ВКМ 100/150 АКВАТ МОРСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКВАТ морского исполнения используется в составе ТНПА АКВАТ где в процессе эксплуатации необходима подача или подбор кабеля без прерывания работы комплекса

ОСОБЕННОСТИ

- Надежный токопереход для подачи или подбора кабеля без прерывания работы комплекса
- Фиксатор тормоза
- Складная ручка для удобства транспортировки и работы
- Удобство переноски во время работы -верхняя часть несущей рамы вьюшки является рукояткой для переноски вьюшки





- Удобство переноски во время работы - верхняя часть несущей рамы вьюшки является рукояткой для переноски вьюшки

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ТНПА АКБАТ 500

1. Подводный аппарат с FullHD видеокамерой на поворотной платформе
2. 2 LED-светильника с суммарным световым потоком 10 000 лм
3. Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКБАТ морского исполнения
4. 150 м. кабель-троса
5. Влагозащищённый надводный блок управления ТНПА АКБАТ 500
6. Программное обеспечение
7. Техническая документация

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

1. Система позиционирования
2. Подводный одноступенный манипулятор
3. Гидроакустическое оборудование: звуковизор, гидролокатор кругового или бокового обзора, эхолот и пр.
4. Дополнительное оборудование: лазерная линейка, толщиномер, УФ-лампы, различные датчики и п.д

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ТНПА АКБАТ 500

1. Рабочая глубина эксплуатации: _____ метров.
2. Количество и необходимая мощность установленных светильников:
 - Количество: 2 или 4 ед.
 - Мощность LED-светильника: 2 500 лм или 5 000 лм
3. Длина кабель-троса: _____ м.
4. Наличие кабельной вьюшки с токопереходом ВКМ 100/150 АКБАТ морского исполнения: требуется/не требуется.
5. Наличие функции автономной работы (не зависит от наличия сети: работа от ноутбука и внутреннего АКБ ТНПА): требуется/не требуется
6. Количество быстросъёмных аккумуляторных батарей _____ шт.
7. Наличие манипулятора: требуется/не требуется
8. Наличие гидроакустического оборудования: гидролокатор кругового обзора, система позиционирования, звуковизор и пр.
9. Планируется ли в будущем установка на ТНПА доп. гидроакустического оборудования: планируется/ не планируется
10. Наличие дополнительного оборудования: лазерная линейка, толщиномер, УФ-лампы, датчики и п.д.
11. Обучение эксплуатации: требуется/не требуется

Водолазный телевизионный комплекс «ВТК – ОПТИМА» с камерой высокого разрешения HD

Водолазный телевизионный комплекс «ВТК-ОПТИМА» (далее ВТК-ОПТИМА) с подводной телевизионной камерой высокого разрешения HD и двухсредным светодиодным светильником предназначен для проведения осмотровых работ, контроля состояния подводных объектов, а также для проведения подводной видеосъемки на глубинах до 100 м в условиях нормальной и пониженной прозрачности морской и пресной воды с передачей изображения по кабелю на поверхность и видеорегистрации передаваемого изображения с возможностью записи всей информации на жесткий диск или USB носитель

ИСПОЛНЕНИЯ

1. ВТК-ОПТИМА исполнение СТАНДАРТ – без станции связи
2. ВТК-ОПТИМА исполнение ПЛЮС – встроенная станция связи с гарнитурой оператора (доп. опция – выносной динамиком подключение как по кабелю, так и по Bluetooth)

ОСОБЕННОСТИ

- Удобный интерфейс управления, при помощи встроенного вандалозащищённого трекбола
- Дополнительная защита экрана из ударопрочного поликарбоната, толщиной не менее 5 мм.
- Корпус ударопрочный и влагозащищённый кейс IP 65
- 15.6" экран с разрешением 1366x768
- Высокое разрешение камеры 1954x1109 HD (2Мп.)
- Дата и время записи видео. Возможность наложения текстовой строки
- Универсальность внешнего питания: 12 В и от 220В
- Регулировка яркости светильника
- USB-носитель – копирование файлов на внешний USB-носитель
- Возможность автономной работы ВТК-ОПТИМА от автомобильной аккумуляторной батареи 12 В.
- Bluetooth –подключение выносного динамика



Рисунок 1
Состав ВТК –ОПТИМА

СОСТАВ

1. Подводная телевизионная камера и светодиодный светильник в исполнении РПТК (камера и светильник находится непосредственно в руке водолаза)
2. Подводный кабель длиной 75 м. (стандартное исполнение) Возможно увеличение длины кабеля по требованию заказчика
 - 2.1. Подводный кабель в бухте
 - 2.2. Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКВАТ морского исполнения
 - 2.3. Кабельная катушка
3. Надводный блок управления (НБУ)

ВАРИАНТЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ВТК-ОПТИМА

- А. Питание от внешнего источника питания 220 В
- Б. Питание от автономного или резервного источника питания 12 В (Например: автомобильная АКБ)

ОПИСАНИЕ

ВТК-ОПТИМА управляется одним оператором.

Питание камеры и светильника

осуществляется через специальный подводный кабель серии AQUA (75 м). В случае перебоев или отсутствия питания от внешнего источника 220 В, возможен переход на автономное или резервное питания 12 В от автомобильной аккумуляторной батареи (далее – АКБ)

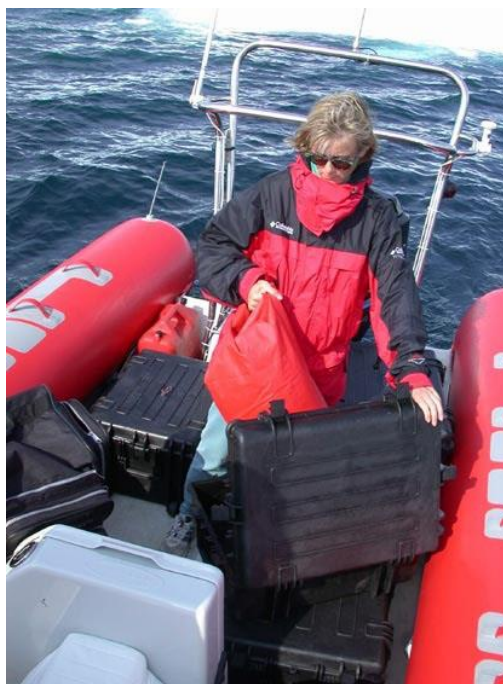


Рисунок 2

ударопрочный и влагозащищённый корпус ВТК-ОПТИМА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Значение
Диск SSD для хранения данных, размером, Гб, не менее	256 (возможно увеличения не менее 500ГБ)
Диагональ экрана, " дюймов, не менее	15.6
Разрешение экрана, не менее	1366 x 768 (LED подсветка)
Камера высокого разрешения, не менее	1954x1109 HD
Лицевая панель	<p>Исполнение СТАНДАРТ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разъем USB (1 шт.) • Разъем «КАБЕЛЬ-СИГНАЛ» - для подключения подводного кабеля с видеокамерой и светильником • Разъем «12 V» для подключение автономного или резервного источника питания 12 В • Разъем «220 V» для подключения внешнего источника питания 220 В • Регулировка яркости цвета • Вандализационный трекбол <p>Исполнение ПЛЮС (дополнительно к исп. СТАНДАРТ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разъем USB (1 шт.) • Разъем «СВЯЗЬ»- для подключения кабеля связи • Разъем «Гарнитура»- для подключения гарнитуры оператора связи • Регулировка громкости связи оператор и водолаз
Возможность регулирования яркости светильника	наличие
Габаритные размеры надводного блока управления, мм, не более	465 x 345 x 175

Масса надводного блока управления, кг, не более	8
Подводная телевизионная камера	
Тип	Цветная
Камера, Мп., не менее	2
Разрешение	1954x1109 HD
Чувствительность	0.1лк
Угол обзора по горизонтали в воде	54°
Подводный светодиодный светильник	
Тип светильника	светодиодный
Напряжение питания В	12
Угол луча <ul style="list-style-type: none"> на воздухе, градусов ° в воде, градусов ° 	47 35
Мощность, Вт	7,5
Световой поток, не менее, лм.	780
Габаритные размеры в транспортировочной таре, мм, не более	700 * 700 * 600
Масса, кг, не более <ul style="list-style-type: none"> ВТК-ОПТИМА исполнение №1 ВТК-ОПТИМА исполнение №2 ВТК-ОПТИМА исполнение №3 	60 50 40

КОМПЛЕКТ ПОСТАКИ

1. Надводный блок управления (НБУ)
2. Подводная телевизионная камера и светодиодный светильник
3. Рукоятка для установки камеры и светильника
4. Подводный кабель длиной 75 м (стандартное исполнение), возможно увеличение длины кабеля
5. Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКВАТ морского исполнения, либо кабельная катушка
6. Комплект эксплуатационной документации

Исполнение

№	Наименование	эскиз
1	<p>Водолазный телевизионный комплекс «ВТК-ОПТИМА» исполнение №1</p> <p>Комплект поставки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подводная телевизионная камера и светильник серии ОПТИМА 2. Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКВАТ морского исполнения с подводным кабель 75 м. (кабель большей длины, поставляется под заказ) 3. Надводный блок управления (НБУ) в комплекте <p>Артикул: 01539-01/TE</p>	

2	<p>Водолазный телевизионный комплекс «ВТК-ОПТИМА» исполнение №2</p> <p>Комплект поставки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подводная телевизионная камера и светильник 2. Кабельная катушка и подводный кабель серии AQUA 75 м. (кабель большей длины, поставляется под заказ) 3. Надводный блок управления (НБУ) в комплекте <p>Артикул: 01539-02/ТЕ</p>	
3	<p>Водолазный телевизионный комплекс «ВТК-ОПТИМА» исполнение №3</p> <p>Комплект поставки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подводная телевизионная камера и светильник 2. Бухта подводного кабеля серии AQUA длиной 75 м (кабель большей длины, поставляется под заказ) 3. Надводный блок управления (НБУ) в комплекте <p>Артикул: 01539-03/ТЕ</p>	

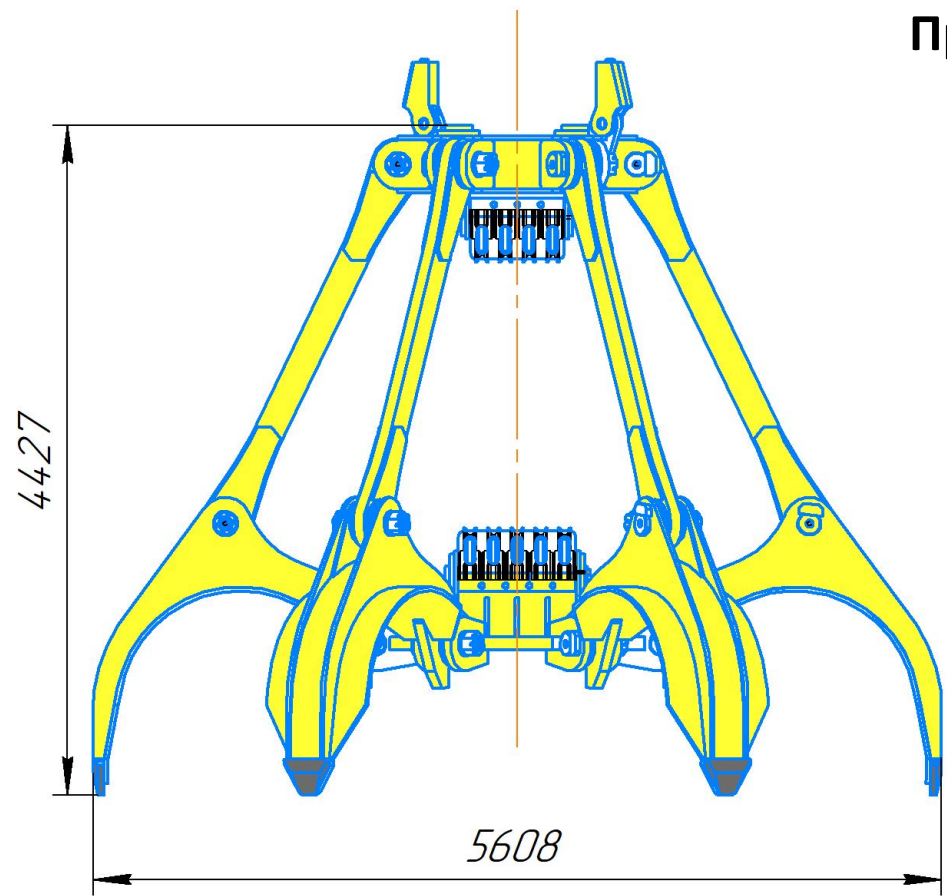
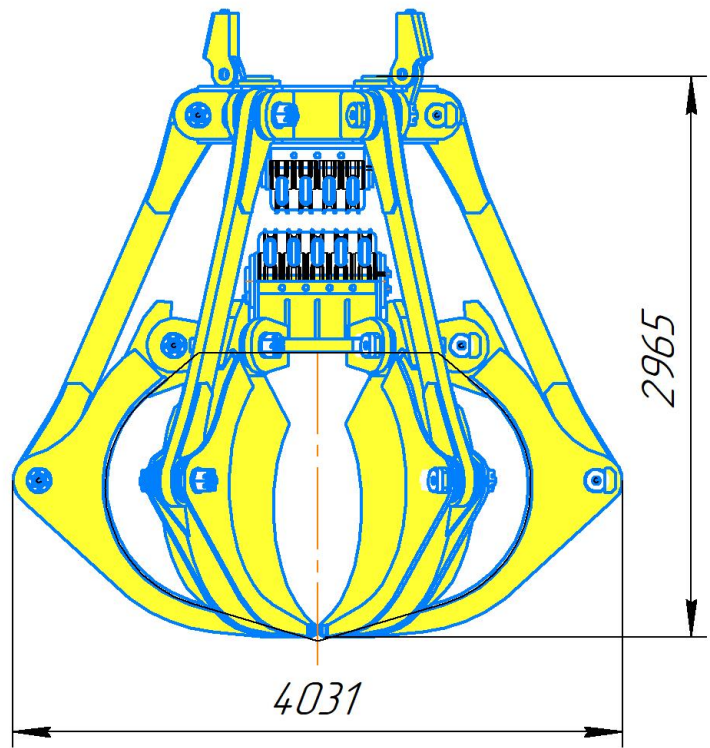
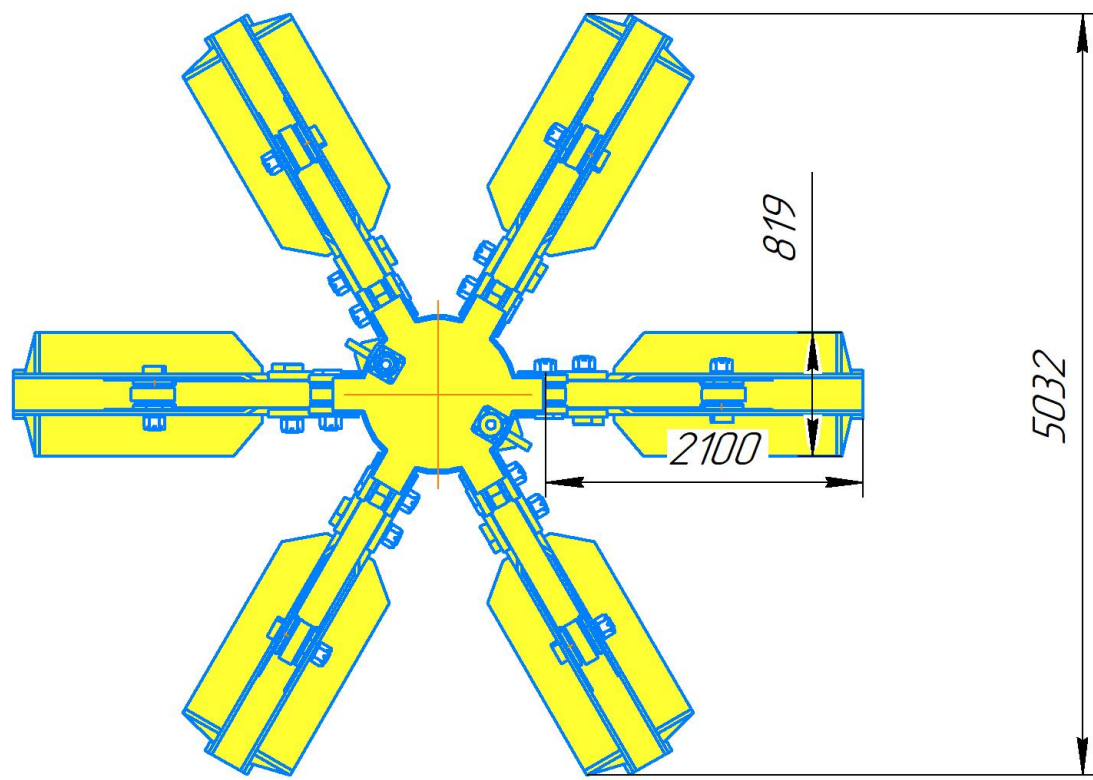
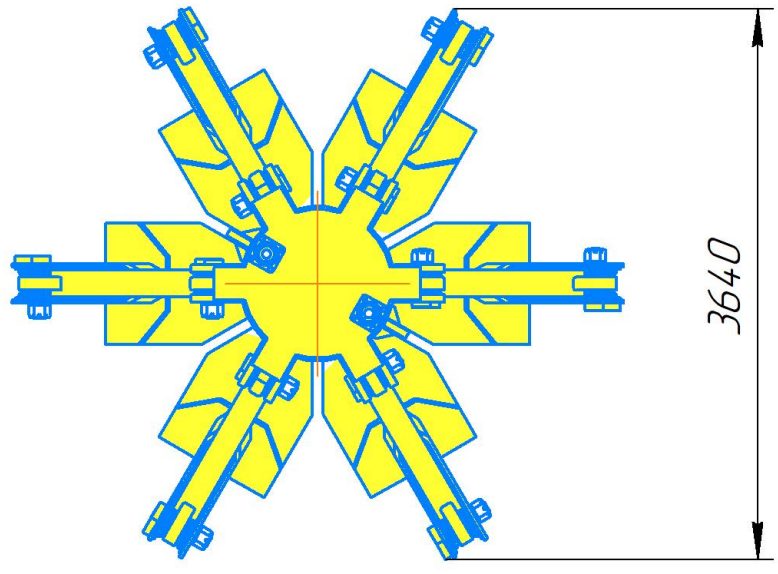
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

№	Наименование	Технические характеристики
1	 <p>Вьюшка кабельная с токопереходом ВКМ 100/150 АКВАТ морского исполнения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Материал корпуса: коррозионно-стойкий алюминиевый сплав с двойным антикоррозионным защитно-декоративным покрытием • Фиксатор тормоза • Удобство транспортировки - верхняя часть несущей рамы вьюшки является рукояткой для переноски вьюшки • Количество электрических выходов, шт. 10 • Передаваемое напряжение, В, не более 660 • Номинальный передаваемый ток А, не более 5 • Вместимость барабана (для кабеля Ø 10мм), м 150 • Диапазон рабочей температур, °С от -20 до 45 • Габаритные размеры, мм, не более 488x460x354 • Масса (без кабеля) кг, не более 8
2	 <p>Катушка кабельная с кабелем 75 м</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Материал корпуса: ударопрочный пластик • Цвет: черный • Внутренний диаметр барабана, мм, не менее 380 • Габаритные размеры, см, не более 380x491x291 • Масса, кг, не более 15

3	 <p>Подводная цветная видеокамера Высокого разрешения HD серии АКВАТ 1920(007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Материал корпуса: анодированный алюминий (возможно нержавеющая сталь) • Сверхкомпактная цветная подводная видеокамера высокого разрешения FullHD 1954x1109 с рабочей глубиной до 100 м. • Обладает высокой чувствительностью до 0.1лк.
4	 <p>Подводный светодиодный светильник серии СП</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Материал корпуса: анодированный алюминий (возможно нержавеющая сталь) • Напряжения питания В, 12 • Диапазон электропитания В, от 24 до 48 • Потребляемая мощность Вт., не более 7,5 • Диапазон рабочих температур, °С от -15 до + 50

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

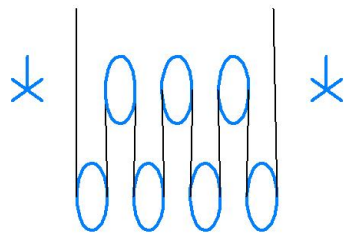
№	Наименование	Эскиз
1	Аккумуляторная автомобильная батарея (АКБ) предназначена для автономного и резервного питания ВТК-ОПТИМА	
2	Устройство для зарядки аккумуляторной батареи	
3	Кабель подводный длиной до 130 м	
4	Установочные магнитные фиксаторы для установки на блок управления с целью фиксации блока на металлической палубе. Фиксаторы устанавливаются по краям блока управления и препятствуют смещению блока во время работы	



Основные характеристики грейфера:

Грузоподъёмность крана,т
Тип захватов
Масса грейфера,т
Масса груза,т не более
Геометрическая вместимость,м3
Насыпная плотность груза,т/м3
Кратность полиспаста,
Диаметр замыкающего каната, мм

40
открытые
18
20
8,0
2,5
4
42

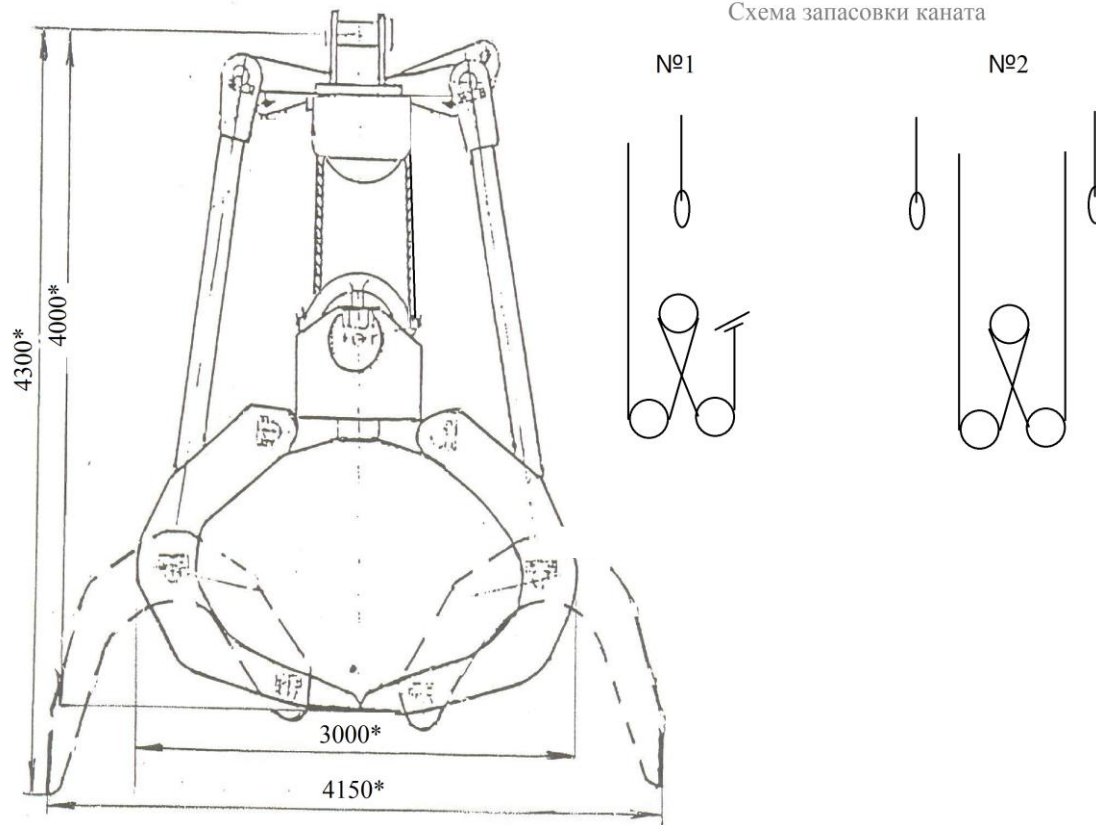


ДГ6-40-Т1-4к-8,0-У1

ООО «Южно-Уральский литейно-механический завод»
8(351)791-36-16

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

на изготовление грейфера моторного 6-ГК-5,0.00.000



1. Тип и объем грейфера: 6-ГК-5,0.00.000 объемом 5,0 м3
2. Диаметр каната _____ мм.
3. Масса грейфера: не более 6,5* т.
4. Условия эксплуатации (с указанием окружающей среды) от -40°C до +40°C, в воде на открытом воздухе
5. Наименование груза бревна, кроны деревьев, плавающий мусор, насыпная плотность 2,5 т/м3
6. Тип крана _____ козловой кран _____, г/п крана 40 т.
7. Схема запасовки каната (№1 или № 2) _____
8. Тип челюстей: полузакрытые
9. Прочие дополнительные требования _____

10. Наименование, Заказчика № телефона/факса _____

*Габаритные размеры грейфера могут отличаться от указанных в опросном листе, но не более чем на 7 %.

Таблица регистрации изменений	
№ п/п	Содержание изменений
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44
45	46
47	48
49	50
51	52
53	54
55	56
57	58
59	60
61	62
63	64
65	66
67	68
69	70
71	72
73	74
75	76
77	78
79	80
81	82
83	84
85	86
87	88
89	90
91	92
93	94
95	96
97	98
99	100

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №

						<div style="text-align: center;"> 631.03.01-РД.ВП </div>	Лист
Изм.	Колуч	Лист	Нодок	Подп.	Дата		35