



АО «Научно-производственная корпорация
«Системы прецизионного приборостроения»



Коленный модуль «АКТИВ 2»

Содержание

Обозначения и сокращения	7
1 Описание и работа изделия.....	8
1.1 Общие сведения	8
1.2 Технические характеристики	9
1.3 Комплект поставки и аксессуары.....	10
1.4 Состав МК	10
1.4.1 Общие сведения	10
1.4.2 Описание и работа составных частей МК.....	11
1.5 Меры предосторожности и ограничения	13
1.6 Приложение «Актив-2»	17
1.6.1 Условия применения приложения	17
1.6.2 Управление приложением	18
1.6.3 Подключение к МК и работа в приложении	19
1.7 Маркировка	21
1.8 Упаковка	22
2 Установка изделия в протез.....	23
2.1 Меры безопасности.....	23
2.2 Уровень активности	23
2.3 Схема установки изделия в протез	23
2.4 Соединение с гильзой культеприемной.....	25
2.5 Соединение с модулем несущим	26
2.6 Рекомендуемая комплектация к МК «Актив 2»	26
2.7 Статическая юстировка	27
2.8 Динамическая оптимизация сборки	27
3 Использование по назначению	28
3.1 Общие сведения	28
3.2 Настройка МК	28
3.2.1 Последовательность настройки МК.....	29

3.2.2 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для обычной ходьбы	29
3.2.3 Настройка сопротивления сгибанию в фазе переноса для начала маха	30
3.2.4 Настройка сопротивления разгибанию для обычной ходьбы	30
3.2.5 Настройка сопротивления разгибанию в конце фазы переноса	30
3.2.6 Настройка сопротивления разгибанию для быстрой ходьбы	31
3.2.7 Настройка угла завершения фазы переноса	31
3.2.8 Настройка максимального угла сгибания	32
3.2.9 Настройка угла перехода в фазу переноса	32
3.2.10 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для спуска по лестнице/пандусу	32
3.2.11 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для режима энергосбережения	33
3.2.12 Диапазон установки параметров МК	33
3.3 Основные режимы	34
3.3.1 Ходьба	34
3.3.2 Присаживание	35
3.3.3 Сидение	35
3.3.4 Вставание	36
3.3.5 Подъем по лестнице	36
3.3.6 Спуск по лестнице	36
3.3.7 Спуск по пандусу	37
3.3.8 Стояние	37
3.3.9 Режим «Энергосбережение»	37
3.3.10 Спящий режим	38
3.4 Дополнительные режимы	39

3.4.1	Режим «Свободный»	39
3.4.2	Режим «Блокировка».....	39
3.5	Контроль работоспособности	40
3.5.1	Индикация состояния	40
3.6	Зарядка аккумуляторов МК	41
3.6.1	Зарядка аккумуляторов МК.....	41
3.6.2	Индикация текущего уровня заряда	42
4	Техническое обслуживание и текущий ремонт	43
4.1	Общие указания	43
4.2	Меры безопасности.....	43
4.3	Порядок технического обслуживания изделия	44
4.4	Текущий ремонт	46
4.4.1	Общие указания.....	46
4.4.2	Меры безопасности при ремонте.....	46
4.4.3	Замена аккумулятора	46
4.4.4	Некорректная работа МК	46
4.5	Консервация	47
5	Хранение	48
5.1	Правила постановки изделия на хранение	48
5.2	Условия и сроки хранения.....	48
6	Транспортирование	49
7	Утилизация	50

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для обеспечения правильной настройки и безопасной эксплуатации изделия Модуль коленный (МК) ИБПА.943333.201 Актив-2 производства филиала АО «НПК «СПП» в Великом Новгороде. Документ содержит сведения о транспортировании, хранении и техническом обслуживании, а также об утилизации изделия.

К работе с изделием допускается квалифицированный протезист, который подбирает модуль протеза с учетом веса, уровня активности, уровня ампутации, условий жизни и индивидуальных потребностей пользователя.

Обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

USB	–	universal serial bus
АКБ	–	аккумуляторная батарея
ВЭ	–	ведомость эксплуатационных документов
МК	–	модуль коленный
ОС	–	операционная система
ПНК	–	протез нижней конечности
PCY	–	регулирующе-соединительный узел
ТО	–	техническое обслуживание
ЭД	–	эксплуатационная документация

1 Описание и работа изделия

1.1 Общие сведения

1.1.1 Модуль коленный (МК) ИБПА.943333.201 Актив-2 с электронным управлением является составной частью модульного протеза бедра (рисунок 1). МК восполняет функций утраченного коленного сустава посредством управляемых движений и предназначен для людей с ампутациями нижних конечностей, врожденными аномалиями на уровне бедра.

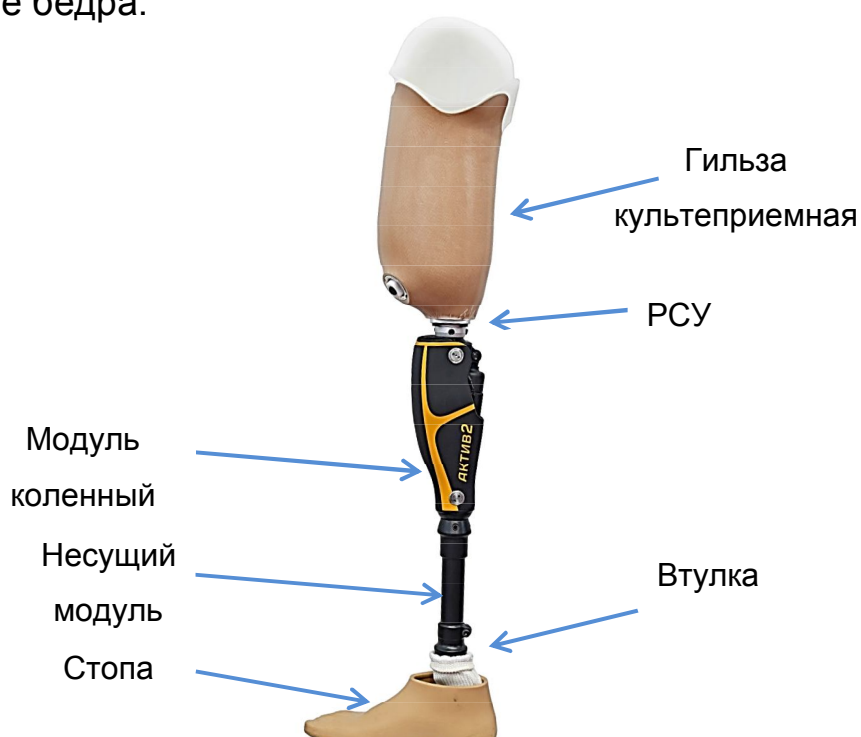


Рисунок 1 - Модульный протез бедра

1.1.2 Микропроцессорный коленный модуль имеет следующие преимущества:

- аппроксимация физиологического рисунка походки;
- управление фазами шага: фазой опоры и фазой переноса стопы;
- стабильность во время стояния и ходьбы;
- приспособление характеристик МК к различным поверхностям, уклонам, темпу ходьбы.

Изделие настраивается квалифицированным протезистом с помощью приложения «Актив-2» (далее приложение). Благодаря индивидуальным настройкам и анализируемому микроконтроллером параметрам система приспособляется к потребностям конкретного человека.

1.1.3 МК предназначен для ежедневного пользования. Не пригоден для занятий спортом.

1.1.4 Конструкция МК обеспечивает удобство сборки протеза нижней конечности (ПНК), имеет стандартные пирамидки элемента присоединения, включает в себя шарнир, обеспечивающий моноцентрическое вращение протеза.

1.1.5 МК имитирует своими обводами голень человека, обеспечивает возможность применения формообразующей и косметической оболочки.

1.1.6 МК совместим с модульными системами ПНК производства «РКК Энергия», «Метиз», «Ottobock», «Freedom Innovations» и др.

1.2 Технические характеристики

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики МК

Наименование параметра	Значение параметра
Уровень нагрузки на узлы	Р6
Масса пользователя, кг, не более	120
Время готовности к работе после включения питания, с, не более	15
Угол сгибания в сагиттальной плоскости от положения полного раскрытия с упорами в крайних положениях, градусов, не менее	120°
Время автономной работы, суток, не более	5
Срок службы, лет, не менее	2
Габаритные размеры изделия, мм, не более	75×97×270

Наименование параметра	Значение параметра
Рабочая высота, мм	270
Проксимальная рабочая высота до исходной точки сборки, мм	40
Дистальная рабочая высота до исходной точки сборки, мм	230
Масса изделия, г, не более	1400

1.3 Комплект поставки и аксессуары

Комплектация изделия представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Комплектация изделия

Наименование	Количество
Модуль коленный (МК) ИБПА.943333.201	1
Упаковка ИБПА.305649.202	1
Комплект принадлежностей ИБПА.305654.201	1
Комплект эксплуатационной документации (ЭД) согласно ведомости эксплуатационных документов	1

1.4 Состав МК

1.4.1 Общие сведения

В состав МК входит (рисунок 2):

- гидроцилиндр;
- углепластиковый корпус с пирамидками элемента присоединения по ГОСТ Р 51191-2019;
- датчики (тензодатчик, датчика угла поворота, инерциальные датчики);
- система автономного (батарейного) питания (аккумулятор Li-Ion типа 18650, 3,7 В).

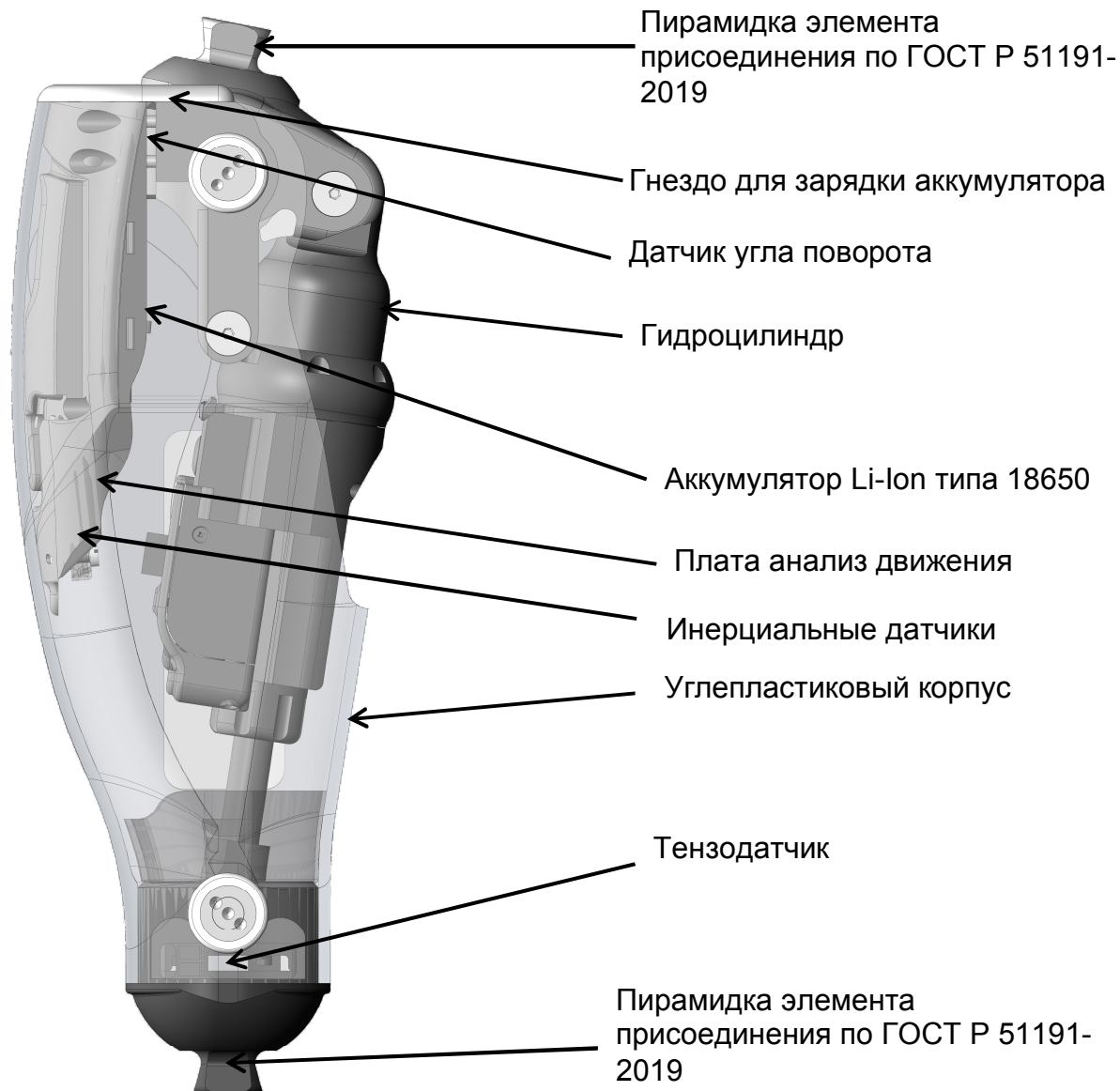


Рисунок 2 - Модуль коленный

1.4.2 Описание и работа составных частей МК

1.4.2.1 Гидроцилиндр

Гидроцилиндр необходим для реализации требуемого режима ходьбы, амортизации сгибания и разгибания коленного протезного модуля и обеспечения переднезадней устойчивости (в сагиттальной плоскости).

Механизм управления гидроцилиндром приводит в движение клапаны, контролирующие поток гидравлической жидкости, тем самым обеспечивая сопротивление сгибанию/разгибанию МК (переднезаднюю устойчивость протеза). Механизм основывается на электропри-

водах, управляемых микроконтроллером с соответствующим программным обеспечением. Микроконтроллер регулирует клапаны гидросистемы для требуемой амортизации.

Конструктивно гидроцилиндр выполнен как цельное устройство, включающее в себя цилиндр, шток, поршень, расширительный бак, клапаны, элементы герметизации. Места гидравлических уплотнений прикрыты элементами конструкции, исключая возможность контакта пользователя с жидкостью.

1.4.2.2 Датчики МК

Датчики предназначены для обнаружения движений, пространственных положений и определения управляющих сигналов.

МК в своем составе имеет инерциальные датчики (датчик ускорения (акселерометр), датчик угловых скоростей (гироскоп)); датчик нагрузки (тензометрический датчик), датчик абсолютного угла поворота МК.

1.4.2.3 Плата анализа движения

Плата анализа движения реализована на микроконтроллере, который управляет исполнительными механизмами, с помощью которых изменяется гидравлическое сопротивление сгибанию и разгибанию, вплоть до блокировки.

1.4.2.4 Система автономного питания

Электропитание электронных модулей и исполнительных механизмов МК обеспечивается унифицированным аккумулятором Li-Ion типа 18650, 3,7 В. Емкость аккумулятора позволяет работать МК до пяти суток в зависимости от интенсивности использования.

Указание критического состояния элементов питания, при котором функции устройства будут ограничены, выполняется звуком и вибрацией.

Заряд элементов питания МК осуществляется зарядным устройством от сети переменного тока напряжением (220 ± 11) В с частотой $(50,0 \pm 0,5)$ Гц. В МК предусмотрено гнездо для кабеля зарядки аккумулятора.

1.4.2.5 Углепластиковый корпус

Углепластиковый корпус со стандартными присоединительными элементами необходим для обеспечения медиолатеральной и поворотной устойчивости во фронтальной и горизонтальной плоскостях соответственно. Выполнен из композиционного многослойного углепластика, отличающегося высокой прочностью и малой массой.

Стандартные присоединительные пирамидки позволяют совмещать МК с модульными системами ПНК других производителей.

1.5 Меры предосторожности и ограничения

1.5.1 Бережное обращение с изделием и его компонентами не только увеличивает срок их службы, но, прежде всего, обеспечит личную безопасность пользователя.

Изделие предназначено для пользователей, способных воспринимать звуковые сигналы и/или вибрацию.

ВНИМАНИЕ

Не допускается использование МК при истечении срока службы.

1.5.2 Выработка необходимых двигательных стереотипов при пользовании модуля коленного в составе протеза бедра должна обеспечиваться сопровождением квалифицированного протезиста.

1.5.3 Эксплуатационные характеристики, несоблюдение которых недопустимо и может привести к выходу изделия из строя, описаны в таблице 3.

Таблица 3 - Эксплуатационные характеристики МК

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение воздействующего фактора
Рабочая температура среды	Минимальная, °С	минус 20
	Максимальная, °С	плюс 40
Влажность воздуха	При температуре 15 °С, %	75
	При температуре 25 °С, %	100

МК должен эксплуатироваться при минимальных допустимых температурах только при условии предварительного нахождения изделия при комнатной температуре в течение двух часов. Время эксплуатации в предельных температурных режимах не должно превышать четырех часов.

При эксплуатации изделия в условиях отрицательных температур снижается время автономной работы.

ВНИМАНИЕ

МК не имеет защиты от влаги и капель дождя.

При эксплуатации необходимо прикрывать протез одеждой для защиты от внешних воздействий.

1.5.4 МК выдерживает уровень нагрузки на узлы Р6 и пригоден для пользователей с массой тела, не превышающей 120 кг.

При ощутимых изменениях веса пользователя в период использования протеза необходимо сообщить протезисту.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

**устанавливать изделие пользователям весом более 120 кг.
Это может привести к выходу изделия из строя и падению пользователя.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изделие предназначено исключительно для индивидуального пользования. Передача используемого изделия другому лицу не одобрена изготовителем.

**Риск защемления частей тела в сочленении МК.
Чтобы избежать травм, вызванных защемлением, следует убедиться, что пальцы и другие части тела не прикасаются к области сгибания коленного модуля.**

**Риск травмирования при прикосновении к гидроцилиндру.
В процессе интенсивного движения пользователя возможно нагревание поверхности гидроцилиндра.**

1.5.5 При эксплуатации модуля коленного в зависимости от нагрузки функции управления могут вызвать шум движения. Этот шум является нормальным и неизбежным. Если шум заметно увеличивается во время жизненного цикла изделия, то МК должен быть проверен квалифицированным протезистом.

При изменении уровня активности пользователя в жизненном цикле протеза следует сообщить протезисту.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

использовать неисправное изделие. Необходимо обратиться к протезисту в случае появления неисправностей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поднимаясь по лестнице, всегда использовать поручень и помещать большую часть площади стопы на поверхность ступени!

Всегда использовать поручень при спуске по лестнице. Переходить с одной ступени на следующую, выполняя перекач стопы в районе задней трети! Пропуск (перешагивание) ступеней не допускается.

При ходьбе назад возможна активация фазы переноса с низким сопротивлением сгибанию, что может привести к падению пользователя.

При ходьбе по пандусам и ступенькам возможна активация фазы переноса. Следует быть осторожным.

1.5.6 Изделие оборудовано средствами световой, звуковой индикации и вибрацией. Во избежание неожиданного ограничения функционала изделия следует соблюдать световые, звуковые и вибрационные сигналы предупреждения, сигналы ошибок (см. п. 3.5.1).

1.5.7 Указание критического состояния элементов питания, при котором безопасность использования человеком устройства больше не гарантируется или функции устройства будут ограничены, выполняется звуком и вибрацией (см. п. 3.5.1). Не рекомендуется разряжать элементы питания менее 10 %.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обязательно проверять текущий уровень заряда элементов питания и при необходимости своевременно заряжать. Не допускается полностью разряжать элементы питания. Не допускается модификация изделия. Не пытайтесь разобрать и изменить изделие. Это может привести к порче отдельных элементов изделия и привести к падению пользователя.

1.5.8 Перед использованием МК совместно с кардиостимулятором или любым другим электронным медицинским устройством обязательно проконсультироваться с врачом.

Следует избегать воздействия сильных электромагнитных полей, источников электрических помех (например, высоковольтные линии передач, трансформаторные станции, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, металлодетекторы и т.д.).

Если этого нельзя избежать, убедиться, по крайней мере, что есть возможность ходить или стоять устойчиво, например, с помощью перил или поддержки другого человека. Необходимо следить за неожиданными изменениями в демпфирующем поведении изделия.

1.6 Приложение «Актив-2»

1.6.1 Условия применения приложения

1.6.1.1 Приложение «Актив-2» предназначено для работы на устройстве с операционной системой Android.

Минимальные системные требования устройства для работы ПО "Актив 2": Android 6.0.2 с Bluetooth v3.0 LE (протокол Low Energy); рекомендуемые: Android 10, Bluetooth v5.0 LE.

Приложение позволяет осуществлять соединение и обмен данными с МК посредством технологии Bluetooth, что необходимо для точной настройки коленного модуля в соответствии с особенностями пользователя.

1.6.1.2 Предварительно в настройках устройства включить передачу данных по Bluetooth. Для запуска приложения следует нажать значок «Актив-2» (рисунок 3).

Примечание – При отсутствии приложения на вашем устройстве с операционной системой Android следует обратиться в техническую поддержку «Актив-2» по электронной почте gks@npkspp.ru.

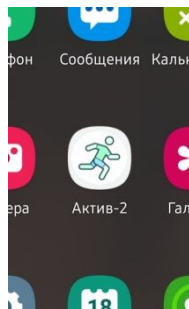


Рисунок 3 - Ориентировочный вид значка приложения «Актив-2»

1.6.2 Управление приложением

1.6.2.1 Интерфейс главного окна приложения «Актив-2» показан на рисунке 4.



- 1 – кнопка «СВЯЗЬ»;
- 2 – меню «РЕЖИМЫ»
- 3 – меню «НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ»
- 4 – меню «НАСТРОЙКИ МОДУЛЯ»
- 5 – меню «СТАТИСТИКА»
- 6 – меню «СТАТУС»
- 7 – меню «СОХРАНЕНИЕ И СБРОС»
- 8 – статус соединения
- 9 – уровень заряда
- 10 – серийный номер

Рисунок 4 - Главное окно приложения

Меню «Режимы» необходимо для переключения рабочих и дополнительных режимов работы МК.

Меню «Настройки пользователя» позволяет вводить личные данные пользователя, а именно: имя, фамилию, рост и вес.

Меню «Настройки модуля» предназначено для ввода изменений настроек МК для конкретного пользователя: сопротивления сгибанию, разгибанию, различные пороговые величины и т.д.

Меню «Статистика» позволяет просмотреть информацию о работе МК, например, количество шагов в день, заряд батареи.

Меню «Статус» позволяет просмотреть информацию о статусе МК.


Меню «Сохранение и сброс» позволяет сохранить, загрузить ранее сохранённые настройки, вернуться к заводским настройкам МК, а также перезагрузить МК или отключить питание.

1.6.3 Подключение к МК и работа в приложении

1.6.3.1 Для подключения мобильного устройства к МК следует:

а) убедиться, что МК включен и не находится в спящем режиме;
б) в настройках устройства включить передачу данных по Bluetooth и обеспечить доступ к определению местоположения.

в) запустить приложение «Актив-2» на устройстве;

г) нажать на значок  на главном окне (рисунок 4). Откроется окно Bluetooth подключения (рисунок 5).

В окне откроется список МК, доступных для подключения;

д) выбрать необходимый МК и нажать на него (например, АСТ2_002);

е) ввести код доступа при установлении связи с МК.

Примечание – Для предотвращения несанкционированного Bluetooth подключения все МК имеют уникальный серийный номер и специальный код доступа, которые указаны в паспорте на изделие.




Рисунок 5 - Окно Bluetooth подключения

При успешном подключении раздадутся четыре звуковых сигнала и на главном экране (рисунок 4) статус соединения (8) изменится на «Подключено»;

ж) проверить уровень заряда батареи и текущий режим работы. При уровне заряда более 40 % и режиме «Рабочий» МК готов к использованию;

и) подзарядить аккумулятор при недостаточном уровне заряда батареи;

к) переключить МК в любой рабочий режим, если при включении установлен дополнительный режим.

1.6.3.2 МК может поддерживать только одно Bluetooth подключение. Если МК уже соединен с мобильным устройством, то для установления нового соединения требуется предварительно завершить текущее соединение. Для этого необходимо нажать на значок  или закрыть приложение.

1.6.3.3 Все настройки в приложении снабжены подробными пояснениями. Пример настроек показан на рисунке 6.



Рисунок 6 - Пример настройки модуля

Для просмотра пояснений нажмите на значок «?» справа от наименования настройки. В целях безопасности все подстройки рекомендуется изменять на несколько единиц от текущих, используя кнопки «-» и «+». Для записи нового значения параметра выбрать в меню настроек «Сохранить» (рисунок 6).

1.7 Маркировка

1.7.1 На упаковочной пленке МК размещена этикетка, на которой указана информация об уровне нагрузки на МК Р6 и недопустимости превышения предельной массы тела 120 кг (рисунок 7).

ГОСТ Р ИСО 10328-2021-Р6-120 кг^{*)}

^{*)}Предельную массу тела не превышать! Специальные условия и ограничения по использованию см. в письменных инструкциях изготовителя по назначенному использованию!

Рисунок 7 - Образец этикетки

1.7.2 Помимо этикетки на корпусе МК снаружи изделия имеется постоянно нанесенная маркировка, на которой указано:

- наименование изготовителя;
- обозначение типа и модели изделия, заводской номер.

1.7.3 Маркировка ярлыка тары содержит наименование изделия и его заводской номер.

На боковой стенке транспортного футляра нанесены предупредительные знаки: «Верх», «Хрупкое. Осторожно».

1.8 Упаковка

1.8.1 Изделие упаковано с использованием ингибированной полиэтиленовой пленки ЗИРАСТ марки ММ.

1.8.2 Изделие упаковывается в футляре. Внутри в гнездах однозначно размещены и зафиксированы составные части, аксессуары и документация.

1.8.3 Упаковка изготовителя позволяет транспортировать изделие воздушным, железнодорожным и автомобильным транспортом в условиях, отнесенных к средним (С) по ГОСТ 23216-78 с общим числом перевалок не более четырех. Транспортирование воздушным транспортом осуществлять только в герметизированных отапливаемых отсеках.

2 Установка изделия в протез

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Изделие соответствует требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.1.038-82 и удовлетворяет требованиям пожарной безопасности (отсутствуют легковоспламеняющиеся и горючие материалы).

2.1.2 Конструкция МК исключает возможность доступа персонала к токоведущим и движущимся частям без вскрытия механического каркаса изделия, исключает утечки гидравлической жидкости.

2.1.3 Корпуса и соединения аккумуляторов, встроенных в МК, соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010. Конструкция отсеков для батарей предотвращает возможность случайного короткого замыкания.

2.1.4 Работы с изделием должны выполняться после изучения персоналом настоящего руководства по эксплуатации.

2.2 Уровень активности

МК предназначен для активных пользователей, выдерживает уровень нагрузки на узлы Р6 и обеспечивает пользователю (весом не более 120 кг) неограниченные возможности передвижения во внешнем мире.

2.3 Схема установки изделия в протез

Коленный модуль является ключевым элементом при сборке протеза бедра. Индивидуальная схема построения протеза бедра должна обеспечивать устойчивость пользователя в сагиттальной и фронтальной плоскостях в состояниях статики и динамики.

Для обеспечения индивидуальной схемы построения в протезе должно быть использовано минимально необходимое число регулировочно-соединительных узлов (PCY).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ошибки сборки протеза коленный модуль не компенсирует.

Схема установки коленного модуля в протез показана на рисунке 8.

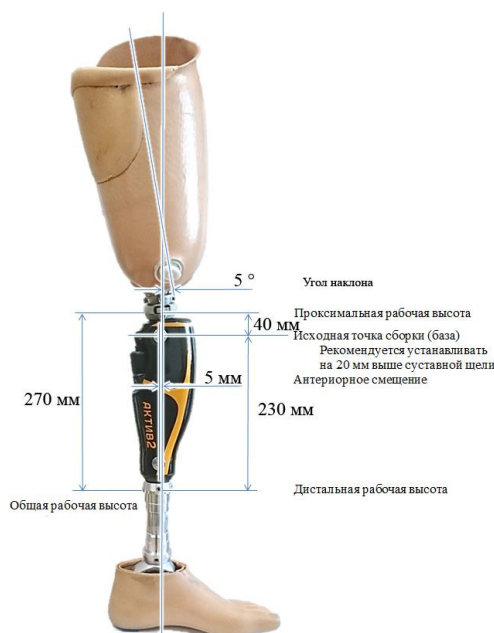


Рисунок 8 - Схема предварительной установки МК

Коленный модуль имеет исходную точку сборки на 20 мм выше суставной щели. Габаритное значение высоты МК не дает представление о высоте изделия в составе протеза бедра, т.к. соединительные пирамидки входят в предназначенные для них гнезда при установке. На изделие указана рабочая высота, наряду с которой следует использовать значения проксимальной и дистальной рабочей высоты до исходной точки сборки (таблица 1). На рисунке 9 показаны значения высот до исходной точки МК.

При сборке протеза бедра будет получен установочный размер по высоте.

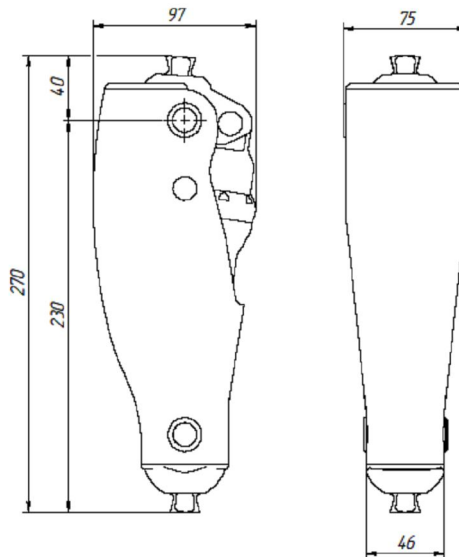


Рисунок 9 - Значения проксимальной и дистальной рабочей высоты до исходной точки сборки

2.4 Соединение с гильзой культеприемной

МК в проксимальной части крепится с помощью пирамидки элемента соединения по ГОСТ Р 51191-2019. На культеприемную гильзу обязательно заливается гильзовый регулировочно-соединительный узел.

В зависимости от уровня активности пользователя и его потребностей для соединения к гильзовому РСУ культеприемной гильзы может монтироваться разные РСУ и их комбинации (поворотные РСУ, винтовые РСУ для переменного по длине соединения с гильзой протеза).

Любая комбинация культеприемной гильзы и РСУ должна иметь гнездо для охвата пирамидки элемента присоединения МК, крепится к пирамидке четырьмя юстировочными винтами (являются деталями РСУ). Винты РСУ следует равномерно затянуть до упора с усилием, рекомендованным изготовителем узла и надежно законтрить специальным герметиком после окончания регулировки.

Пример соединения с культеприемной гильзой показан на рисунке 10.



Рисунок 10 - Соединение МК с культеприемной гильзой

2.5 Соединение с модулем несущим

В дистальной части МК имеет стандартную пирамидку элемента соединения по ГОСТ Р 51191-2019.

Несущий модуль (может быть с торсионным адаптером) предназначен для регулируемого по длине соединения между стопой и коленным суставом в дистальной части до исходной точки сборки. Должен иметь гнездо с четырьмя юстировочными винтами для крепления к пирамидке МК (рисунок 11).

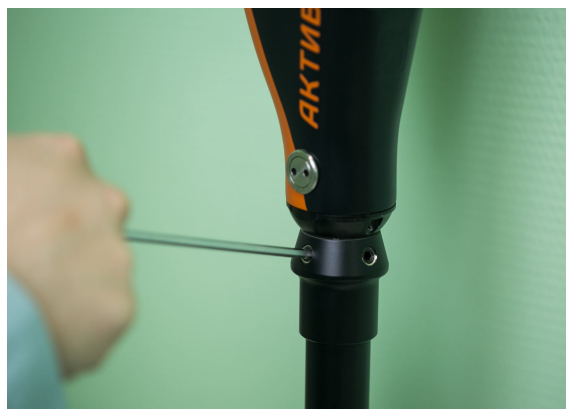


Рисунок 11 - Соединение МК с модулем несущим

2.6 Рекомендуемая комплектация к МК «Актив 2»

Комплектация протеза бедра подбирается индивидуально, исходя из физиологических особенностей и потребностей пользователя.

При использовании МК «Актив 2» производитель рекомендует устанавливать в протез бедра:

а) РСУ: 4A014-02 (РКК «Энергия»), 4A094 (РКК «Энергия»), 4R41, 4R43, 4R89 (Ottobock) 4R111, 4R116 (Ottobock) или аналоги;

б) замковое устройство: 5W020 (Wagner) или аналоги;

в) поворотный адаптер: 2W057-1 (Wagner), 4R57 (Ottobock) или аналоги;

г) несущий модуль: 8A001-03 титан (РКК «Энергия»), 8A001-09 алюминий (РКК «Энергия»), 2R50 (Ottobock) или аналоги;

д) втулка: 7A001-01 титан (РКК «Энергия»), 7A001-04 алюминий (РКК «Энергия»), 4R21 (Ottobock) или аналоги;

е) стопа: 1C100 (Wagner), 1C30 «Trias» (Ottobock) или аналоги.

2.7 Статическая юстировка

Статическая юстировка протеза проводится с ориентацией на коленный модуль. После предварительной сборки изделия в протез производится статическая центровка МК в составе протеза нижней конечности. Для измерений привлекается пользователь. Посредством юстировки регулируется физиологическая нагрузка на коленный модуль.

2.8 Динамическая оптимизация сборки

Динамическая оптимизация сборки необходима для подбора таких значений параметров протеза, при которых движения пользователя были бы максимально физиологичными. Пользователь получает указания и рекомендации относительно поведения в фазе опоры и фазе переноса ноги.

3 Использование по назначению

3.1 Общие сведения

Модуль коленный имеет основные и дополнительные режимы работы.

В процессе функционирования МК основные режимы переключаются автоматически, параметры режимов настраиваются через меню «Настройки модуля» через приложение «Актив-2» на устройстве с операционной системой Android® (далее приложение).

Дополнительные режимы (свободный, блокировка) могут быть включены и выключены только через приложение.

3.2 Настройка МК

МК имеет предустановленные заводские настройки, которые признаны комфортными для активных пользователей среднего телосложения (рост 175 см, вес 80 кг).

Для восстановления заводских настроек перейдите в меню «Сохранение и сброс» и нажмите кнопку «Возврат к заводским настройкам».

Примечание - В процессе эксплуатации изделия в условиях повседневной жизни может потребоваться изменение настроек, установленных техником-протезистом, или возвращение к настройкам протезиста. Например, по мере привыкания пользователем к МК.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

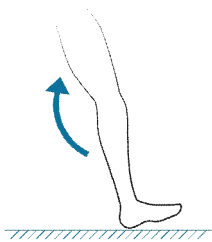
Все настройки производить, когда пользователь находится в безопасном положении сидя или стоя.

3.2.1 Последовательность настройки МК

Настройку МК рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- 1) настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для обычной ходьбы;
- 2) настройка сопротивления сгибанию в фазе переноса для начала маха;
- 3) настройка сопротивления разгибанию для обычной ходьбы;
- 4) настройка сопротивления разгибанию в конце фазы переноса;
- 5) настройка сопротивления разгибанию для быстрой ходьбы, сопротивления разгибанию для лестниц и пандусов,
- 6) настройка угла завершения фазы переноса;
- 7) настройка максимального угла сгибания;
- 8) настройка угла перехода в фазу переноса;
- 9) настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для спуска по лестнице и пандусу;
- 10) настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для режима энергосбережения.

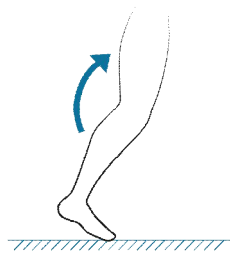
3.2.2 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для обычной ходьбы



Настройка находится в меню «Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе опоры для обычной ходьбы». Необходимо настроить это сопротивление таким образом, чтобы пользователю было удобно опираться на МК и присаживаться. Чем выше это значение, тем выше поддержка пользователя при стоянии и при опоре на пятку во время ходьбы.

Если присаживание происходит слишком быстро, то сопротивление нужно увеличить и наоборот.

3.2.3 Настройка сопротивления сгибанию в фазе переноса для начала маха

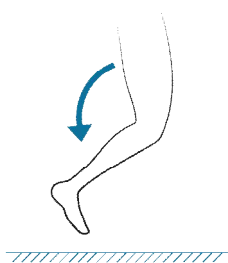


Настройка находится в меню «Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе переноса для начала маха».

Параметр регулирует сопротивление колена на сгибание в начале фазы переноса. Чем выше это значение, тем больше будет сопротивляться коленный модуль в начальный момент сгибания. Настраивается

на средний темп ходьбы.

3.2.4 Настройка сопротивления разгибанию для обычной ходьбы

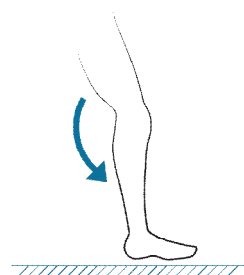


Настройка находится в меню «Сопротивление разгибанию / Начало разгибания для обычной ходьбы».

Параметр регулирует сопротивление разгибанию в фазе переноса, который применяется в начале разгибания при ходьбе по ровной поверхности при среднем темпе ходьбы. Чем выше значение, тем ниже

скорость разгибания коленного модуля.

3.2.5 Настройка сопротивления разгибанию в конце фазы переноса



Настройка находится в меню «Сопротивление разгибанию / Разгибание в конце фазы переноса».

Параметр определяет силу сопротивления, которая применяется в конце фазы маха, чтобы обеспечить плавность упора перед касанием земли. Чем выше это значение, тем меньше скорость разгибания в конце.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При слишком высоких значениях возможно медленное разгибание, что может привести к падению! Необходимо следить за тем, чтобы коленный модуль успевал выпрямляться в конце фазы переноса.

3.2.6 Настройка сопротивления разгибанию для быстрой ходьбы

Настройка находится в меню «Сопротивление разгибанию / Начало разгибания для лестниц и пандуса».

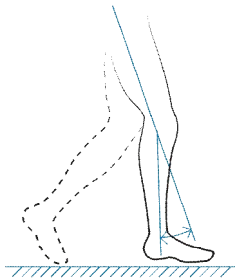


Параметр регулирует сопротивление разгибанию в фазе переноса, который применяется в начале разгибания при ходьбе по ровной поверхности при быстром темпе ходьбы. Чем выше значение, тем ниже скорость разгибания коленного модуля. Значение параметра

должно быть ниже, чем сопротивление для среднего темпа ходьбы (п. 3.2.4). Это же значение устанавливается в начале разгибания в фазе переноса при спуске по лестнице и пандусу.

3.2.7 Настройка угла завершения фазы переноса

Настройка находится в меню «Углы модуля / Угол завершения фазы переноса».



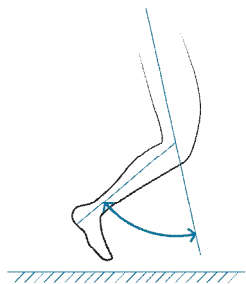
Параметр определяет угол, при котором включается замедление разгибания коленного модуля при завершении фазы переноса. Чем больше значение этого угла, тем раньше будет применяться замедление.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При слишком высоких значениях возможно медленное разгибание, что может привести к падению! Необходимо следить за тем, чтобы коленный модуль успевал выпрямляться в конце фазы переноса.

3.2.8 Настройка максимального угла сгибания

Настройка находится в меню «Углы модуля / Максимальный угол сгибания».



Параметр определяет угол, ограничивающий сгибание коленного модуля во время ходьбы, вне зависимости от темпа шага. Более высокое значение позволяет увеличить подъем пятки и задержать разгибание коленного модуля. Необходимо подобрать

значение таким образом, чтобы пятка не залетала слишком высоко, но при этом шаг не был слишком коротким.

3.2.9 Настройка угла перехода в фазу переноса

Настройка находится в меню «Углы модуля / Угол перехода в фазу переноса».



Параметр определяет угол голени, при превышении которого уменьшается сопротивление сгибанию, чтобы позволить коленному модулю перейти в фазу переноса. Необходимо настроить таким образом, чтобы не было слишком раннего перехода в фазу

переноса.

3.2.10 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для спуска по лестнице/пандусу

Настройка находится в меню «Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе опоры для спуска по лестнице/пандусу».

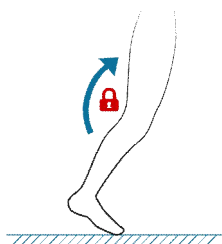


Параметр регулирует сопротивление колена на сгибание во время спуска по лестнице или пандусу. Это значение немного выше, чем сопротивление сгибания в

фазе опоры для обычной ходьбы. Необходимо добиться безопасного контролируемого спуска.

3.2.11 Настройка сопротивления сгибанию в фазе опоры для режима энергосбережения

Настройка находится в меню «Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе опоры для режима энергосбережения».



Для снижения риска падения рекомендуется установить этот параметр не ниже сопротивления сгибанию для обычной ходьбы.

В режиме энергосбережения пользователь должен самостоятельно контролировать безопасность движений.

3.2.12 Диапазон установки параметров МК

Параметры настройки МК задают динамические характеристики для нормального цикла ходьбы. На основе базовых настроек выполняется автоматическая адаптация поведения МК в процессе движения. Это зависит от направления движения, типа опорной поверхности, темпа. Рекомендуемые диапазоны установок параметров представлены в таблицах 4, 5, 6.

Таблица 4 - Сопротивления сгибанию МК

Параметр	Диапазон установки	Значение по умолчанию
Сгибание в фазе опоры для обычной ходьбы	25-40	28
Сгибание в фазе опоры для спуска по лестнице и пандусу	25-40	31
Сгибание в фазе опоры для режима энергосбережения	25-40	28
Сгибание в фазе переноса для начала маха	1-25	5

Таблица 5 - Сопротивления разгибанию МК

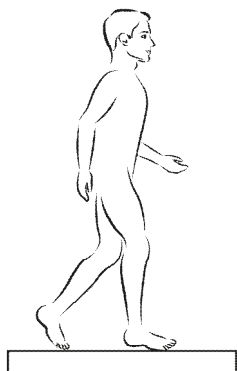
Параметр	Диапазон установки	Значение по умолчанию
Начало разгибания для обычной ходьбы	5-30	15
Начало разгибания для лестниц и пандусов	5-30	10
Разгибание в конце фазы переноса	30-55	45

Таблица 6 - Углы коленного модуля

Параметр	Диапазон установки	Значение по умолчанию
Максимальный угол сгибания	50-75	57
Угол завершения фазы переноса	15-40	20
Угол перехода в фазу переноса	5-20	15

3.3 Основные режимы

3.3.1 Ходьба



Режим «Ходьба» является основным рабочим режимом и автоматически включается при начале движения.

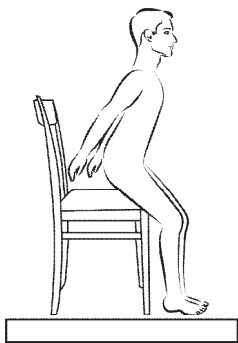
При ходьбе гидравлика стабилизирует коленный модуль в фазе опоры и отпускает сустав в фазе переноса стопы, чтобы нога могла свободно качнуться вперед. Переход к фазе переноса стопы требует, чтобы протез совершил маховое движение.

В фазе опоры МК находится в устойчивом положении (высокое сопротивление сгибанию). В фазе переноса у МК низкое сопротивление сгибанию. При этом, если в течение короткого времени дальнейшее движение прекращается, коленный модуль переходит в высокое сопротивление сгибанию.

МК дает возможность пользователю перемещаться в сторону приставным шагом и ходьбу назад.

Ходьбу назад необходимо начинать с протезированной ноги. Шаг назад должен начинаться с маха назад и заканчиваться постановкой протеза на носок стопы с плавным перекатом на всю поверхность. При этом коленный модуль во время опоры должен находиться в полностью выпрямленном состоянии.

3.3.2 Присаживание

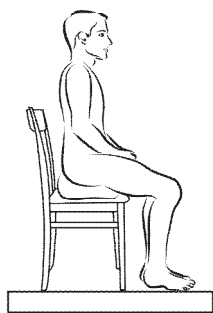


Во время присаживания МК позволяет человеку равномерно опуститься, тем самым поддерживается контралатеральная часть тела. Сопротивление настраивается в приложении через меню «Настройки модуля / Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе опоры для обычной ходьбы».

Порядок действий:

- 1) расположить обе ноги рядом на одном уровне;
- 2) садясь, распределить свой вес равномерно между обеими ногами и использовать подлокотники, если таковые имеются;
- 3) переместить ягодицы в направлении спинки и наклонить верхнюю часть тела вперед.

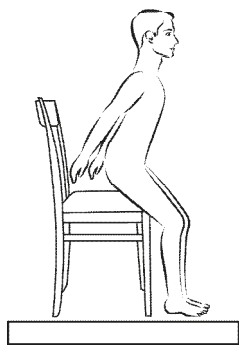
3.3.3 Сидение



Если в течение более 1 секунды бедро расположено практически горизонтально, то коленный модуль переходит в режим «Сидение».

В режиме «Сидение» гидравлическое сопротивление становится минимальным в направлении сгибания и разгибания. Во время сидения МК автоматически переходит в спящий режим. Время перехода в спящий режим настраивается при настройке спящего режима и может варьироваться от 2 до 10 секунд (см. п. 3.3.10). Спящий режим может быть отключен.

3.3.4 Вставание



При вставании сопротивление на сгибание увеличится до уровня сопротивления в фазе опоры, а сопротивление на разгибание останется низким.

Чтобы встать, следует:

- 1) поместить стопы на одном уровне;
- 2) наклонить верхнюю часть тела вперед;
- 3) встать с помощью рук, продолжая при этом

равномерно распределять вес на ноги.

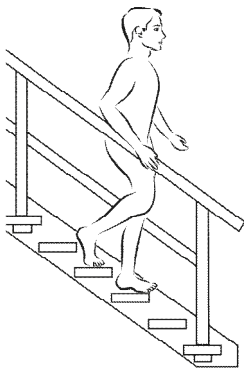
3.3.5 Подъем по лестнице

Подъем по лестнице осуществляется приставным шагом.

Порядок действий:

- 1) держаться за поручень одной рукой;
- 2) поставить стопу контралатеральной ноги на первую ступеньку;
- 3) поднять ногу с протезом.

3.3.6 Спуск по лестнице



МК позволяет пользователю безопасно спускаться по лестнице с контролируемой скоростью сгибания. Пользователю эту функцию нужно практиковать, чтобы понимать правильное положение стопы.

При спуске с лестницы следует:

- 1) держаться за поручень одной рукой;
- 2) расположить ногу с протезом на ступеньке так,

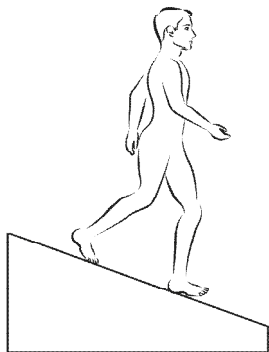
чтобы 2/3 стопы выступали за край ступеньки;

3) перекатить ногу через край ступеньки, это позволит согнуть МК медленно и равномерно;

4) поставить вторую ногу на ступень ниже и перенести вес тела на вторую ногу;

5) поставить ногу с протезом на следующую ступень.

3.3.7 Спуск по пандусу



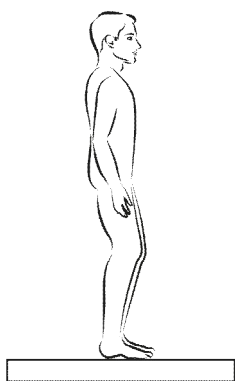
Для безопасного спуска по пандусу или другой наклонной поверхности МК повышает сопротивление на сгибание, при этом пользователю следует в момент сгибания коленного модуля, перенести центр тяжести тела вперед по ходу движения.

Пользователю эту функцию нужно практиковать, чтобы безопасно спускаться по наклонным поверх-

ностям.

3.3.8 Стояние

В режиме стояния МК блокирует сгибание, при этом разгибание свободно. Так же это актуально и для стояния на наклонной поверхности.

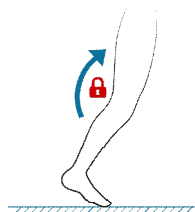


Активировать этот режим и настроить время перехода в него можно через приложение меню «Настройки модуля / Дополнительно».

При активированном режиме стояния блокировка сгибанию включается при угле в коленном шарнире от 5° до 40° через 1 секунду при отсутствии движения. Для того чтобы разблокировать коленный шарнир, необ-

ходимо начать разгибание.

3.3.9 Режим «Энергосбережение»



Режим энергосбережения (режим ограниченного функционала или аварийный режим) включается автоматически при заряде батареи менее 10 % или при возникновении критической ошибки. Так же его можно принудительно включить через приложение в меню «Режимы», например, для проверки сопротивления сгибанию

в этом режиме.

Анализ движения и управление фазами шага не осуществляется. МК устанавливает одни значения сопротивлений сгибанию и разгибанию. Сопротивление разгибанию будет минимальным, сопротивление сгибанию можно настроить через меню «Настройки модуля / Сопротивление сгибанию / Сгибание в фазе опоры для режима энергосбережения».

Для выхода из режима энергосбережения при разряженной батарее, необходимо зарядить МК до уровня заряда более 20 %. Для перезапуска МК при критической ошибке необходимо пять раз подключить и отключить зарядное устройство или сделать это через приложение в меню «Сохранение и сброс / Перезагрузка модуля».

3.3.10 Спящий режим

3.3.10.1 Спящий режим предназначен для снижения энергопотребления за счет временного отключения датчиков и управляющих элементов МК. Режим автоматически включается при отсутствии движения. Время перехода в спящий режим следует настроить через приложение в меню «Настройки модуля / Дополнительно» в диапазоне от 2 до 10 секунд. Спящий режим может быть отключен в том же меню.

Для выхода из спящего режима необходимо совершить движение. Чувствительность пробуждения следует настроить «Порог удара для выхода из сна. Рекомендуемое безопасное значение: 2.

Примечание – При повышенном значении (максимальное значение 5) для пробуждения может потребоваться более сильное движение и даже удар стопой о землю.

3.3.10.2 При активном Bluetooth-соединении с МК спящий режим активируется через 3 минуты без движения, связь разрывается и МК становится недоступным для соединения по Bluetooth. Для восстановления Bluetooth-соединения необходимо вывести МК из спящего режима (совершить движение) и заново выполнить подключение.

3.4 Дополнительные режимы

3.4.1 Режим «Свободный»

Режим «Свободный» является дополнительным пользовательским режимом, в нем сопротивления сгибанию и разгибанию минимальное. Режим используется, например, для езды на велосипеде или для удобной ориентации протеза при продолжительном нахождении в положении сидя.

Включение и выключение режима «Свободный» доступно только через приложение. Для выключения режима «Свободный» достаточно включить рабочий режим («Ходьба»).

3.4.2 Режим «Блокировка»

Режим «Блокировка» является дополнительным пользовательским режимом, при котором сгибание протеза заблокировано в текущем положении, при этом надежная блокировка обеспечивается при угле в шарнире до 40 градусов. Разгибание МК не блокируется.

Режим используется, например, для преодоления глубокого снега, высокой густой травы, работы на приставной лестнице или удобной ориентации при сидении в инвалидной коляске.

Включение и выключение режима «Блокировка» доступно только через приложение. Для выключения режима «Блокировка» достаточно включить рабочий режим (например, «Ходьба» или «Стояние»).

3.5 Контроль работоспособности

3.5.1 Индикация состояния

Таблица 7 - Сигналы состояния коленного модуля

Состояния МК	Звуковой сигнал	Вибрация
Включение/перезагрузка	3 коротких	3 коротких
Подтверждение принятия команды по Bluetooth	1 короткий	1 короткий
Выключение по команде Bluetooth	1 очень длинный	1 очень длинный

Таблица 8 - Сигналы ошибок

Событие	Звуковой сигнал	Вибрация
Перегрев гидроблока	-	2 длинных (1 раз в минуту до охлаждения)
Ошибка (случайная ошибка, можно продолжать эксплуатацию в обычном режиме), см. приложение	-	1 длинный
Критическая ошибка (МК переходит в режим энергосбережения). См. приложение	-	5 длинных (1 раз в минуту)
Полный отказ (Ходить нельзя), МК переходит в выключенное состояние	30 длинных	30 длинных

Таблица 9 - Индикация во время заряда элементов питания

Цветовая индикация	Событие
оранжевый	подготовка к зарядке при сильном разряде батареи
красный	идет процесс зарядки
зеленый	зарядка полностью завершена
отсутствие индикации	идет питание МК от батареи, заряд не осуществляется или МК выключен

Таблица 10 - Сигнализация состояния батареи

Событие	Звуковой сигнал	Вибрация
Подключение кабеля зарядки	1 короткий	1 короткий
Если при подключении зарядки угол в шарнире менее 90°	10 коротких	10 коротких
Заряд батареи менее 20 % (работает в штатном режиме)	-	5 длинных
Заряд батареи менее 10 % (переход в режим энергосбережения), см. приложение	-	10 длинных
Батарея полностью разряжена (переход в выключенный режим – полное выключение МК)	1 очень длинный	1 очень длинный

3.6 Зарядка аккумуляторов МК

3.6.1 Зарядка аккумуляторов МК

Коленный модуль комплектуется литий-ионными аккумуляторами. Указания критического состояния элементов питания МК сопровождается звуковой сигнализацией и вибрацией. В таком состоянии устройства не гарантируется безопасность, и функции МК ограничены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед зарядкой аккумулятора необходимо снять протез, расположить его на ровной поверхности таким образом, чтобы обеспечивалось устойчивое положение.

Использовать только зарядное устройство, одобренное для этой модели коленного модуля. Не использовать зарядное устройство МК для зарядки других приборов.

Производитель рекомендует заряжать изделие на ночь при ежедневном использовании.

Для того чтобы зарядить аккумулятор, необходимо:

- вставить зарядное устройство в розетку 220 В;
- согнуть коленный шарнир на угол более 90° градусов до упора;
- подключить кабель зарядного устройства в разъем (USB Type C) внутри коленного шарнира. Загорится световой индикатор состояния заряда батареи;
- проконтролировать наличие одного звукового сигнала и одного сигнала вибрации.

На рисунке 12 показано подключение зарядного устройства к разъему МК.



Рисунок 12 - Подключение зарядного устройства к МК

3.6.2 Индикация текущего уровня заряда

3.6.2.1 Уровень заряда батареи можно отследить с помощью индикации внутри МК (рисунок 13) или через приложение.



Рисунок 13 - Отображение текущего уровня заряда

3.6.2.2 При эксплуатации МК в составе протеза нижней конечности уровень заряда элементов питания отслеживать по звуковым и вибросигналам (п. 3.5.1).

4 Техническое обслуживание и текущий ремонт

4.1 Общие указания

Виды и периодичность ТО приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Виды и периодичность технического обслуживания

Вид обслуживания	Периодичность	Примечание
1 Контрольный осмотр (КО)	Перед использованием	Если изделие не используется, то КО не проводится
2 Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)	После использования изделия	Если изделие не используется, то один раз в две недели
3 Техническое обслуживание №1 (ТО-1)	Один раз в 12 месяцев или при постановке изделия на хранение	
4 Текущий ремонт	При получении повреждений и возникновении неисправностей	

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Техническое обслуживание №1 и текущий ремонт производится только в условиях предприятия-изготовителя.

4.2.2 Для проведения технического обслуживания №1 и текущего ремонта изделия должен допускаться квалифицированный персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности в порядке, установленном на предприятии.

4.2.3 Техническое обслуживание изделия должно выполняться только после изучения обслуживающим персоналом настоящего руководства по эксплуатации.

4.2.4 При проведении технического обслуживания изделия следует соблюдать ограничения, изложенные в п. 1.5.

4.3 Порядок технического обслуживания изделия

4.3.1 Содержание технического обслуживания изделия приведено в таблице 12.

Таблица 12 - Содержание технического обслуживания

Вид ТО	Наименование работ	Пункт РЭ	Примечание
КО	Проверка работоспособности	4.3.1.1	
ЕТО	1 Проверка внешнего состояния и чистка изделия	4.3.1.2	
	2 Проверка надежности крепления устройства	4.3.1.3	
	3 Проверка работоспособности	4.3.1.1	
ТО-1	1 Работы в объеме ЕТО	4.3.1.1 – 4.3.1.3	
	3 Обслуживание аккумуляторов	4.3.1.4	
	4 Проверка целостности несущих элементов конструкции	4.3.1.5	
	5 Замена гидравлической жидкости	4.3.1.6	
	6 Проверка комплектности ЭД	4.3.1.7	

4.3.1.1 При проверке работоспособности изделия необходимо:

- проверить изделие на предмет видимых повреждений;
- проверить текущий уровень заряда и при необходимости зарядить МК;

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Время работ изделия может быть сокращено при низких температурах окружающей среды или из-за старения батареи (см. п. 1.5.3).

4.3.1.2 При проверке внешнего состояния и чистке изделия необходимо:

- проверить целостность внешних поверхностей устройств, отсутствие вмятин, царапин, сколов;
- очистить внешние поверхности изделия влажной тряпкой мыльным раствором;
- протереть безворсовой салфеткой и досушить на воздухе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Продувать сжатым воздухом внутреннюю часть МК!

Стерильная обработка не требуется.

4.3.1.3 При проверке надежности крепления МК удостовериться, что пирамидки элементов соединения в проксимальной части и с модулем несущим в дистальной входят в свои гнезда и закреплены.

4.3.1.4 В ходе обслуживания аккумуляторов необходимо проверить остаточную емкость АКБ. Для этого полностью зарядить, затем разрядить аккумулятор. При снижении эксплуатационных характеристик батарея подлежит замене.

4.3.1.5 Проверка целостности несущих элементов конструкции заключается в осмотре углепластикового корпуса. На корпусе МК допускаются царапины, но не допустимы трещины и отслоения по краям каркаса. Не должно быть хруста при легком нажатии. В случае перечисленных дефектов углепластиковый корпус подлежит замене.

4.3.1.6 При проверке гидроцилиндра:

1) осмотреть и оценить состояние гидроцилиндра. Не должно быть подтеков гидравлической жидкости. В районе сальников и уплотнителей допускаются масляные пятна и масляные пленки;

2) при работе гидроцилиндра не должно быть звука «чавканья».

При обнаружении утечек и звука, отличного от звука нормальной работы гидроцилиндра необходимо обратиться в специализированный сервисный центр или на предприятие-изготовитель для обслуживания (замены гидравлической жидкости и т.д.).

4.3.1.7 При проверке комплектности эксплуатационной документации контролируется наличие документации на изделие и ее соответствие комплектности, указанной в ведомости ИБПА.943333.201ВЭ.

4.4 Текущий ремонт

4.4.1 Общие указания

Ремонт МК осуществляется отправкой изделия целиком на предприятие-изготовитель.

4.4.2 Меры безопасности при ремонте

При выполнении текущего ремонта необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в п. 4.2 настоящего РЭ, а также инструкции, действующие на предприятии-изготовителе.

4.4.3 Замена аккумулятора

Замену аккумулятора производит предприятие-изготовитель.

4.4.4 Некорректная работа МК

При ощущении пользователем нетипичных амортизационных свойств МК убедиться, что рядом нет источников электромагнитных помех и соблюдены все эксплуатационные требования и ограничения. При отсутствии помех, нарушений со стороны пользователя и сохранении некорректного поведения МК необходимо скорректировать работу МК с помощью приложения «Актив-2». В случае продолжения некорректной работы МК обратиться на предприятие-изготовитель.

4.5 Консервация

4.5.1 На хранение закладывается только исправное, полностью укомплектованное изделие.

4.5.2 При постановке изделия на длительное хранение должно быть проведено техническое обслуживание ТО-1 независимо от времени, прошедшего с момента предыдущего технического обслуживания.

4.5.3 На хранение закладывается изделие в выключенном состоянии, остаточная емкость АКБ при этом должна быть не менее 80 %.

4.5.4 Изделие выполнено из коррозионно стойких материалов, не требует предварительного ингибирования. При консервации применяется ингибированная полиэтиленовая пленка ЗИРАСТ марки ММ.

5 Хранение

5.1 Правила постановки изделия на хранение

5.1.1 Постановка изделия на хранение выполняется в соответствии с порядком, действующим в организации.

5.1.2 При постановке изделия на хранение в заводской таре и упаковке проверяется только состояние упаковки.

5.2 Условия и сроки хранения

5.2.1 На хранение закладывается изделие в выключенном состоянии, остаточная емкость АКБ при этом должна быть не менее 80 %.

5.2.2 Срок хранения МК в заводской упаковке 1 год. При подзарядке элементов питания один раз в шесть месяцев, срок хранения увеличивается до пяти лет. После подзарядки выполнить соответствующую отметку в паспорте.

5.2.3 При хранении МК устойчив к воздействию климатических факторов внешней среды:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до 40 °С;
- относительная влажность 75 % при температуре 15 °С, 98 % при температуре 25 °С.

5.2.4 МК после хранения (более четырех часов) при минимальной температуре окружающей среды должен выдерживаться перед включением при комнатной температуре без упаковки в течение четырех часов.

6 Транспортирование

Транспортирование изделия производить в футляре изготовителя воздушным, железнодорожным и автомобильным транспортом в условиях, отнесенных к средним (С) по ГОСТ 23216-78 с общим числом перевалок не более четырех. Транспортирование воздушным судном осуществлять только в герметизированных отапливаемых отсеках.

При транспортировании МК устойчив к воздействию климатических факторов внешней среды:

- температура окружающей среды от плюс 5 °С до 40 °С;
- относительная влажность 75 % при температуре 15 °С, 98 % при температуре 25 °С.

7 Утилизация

Утилизация изделия выполняется в соответствии с требованиями, действующими в эксплуатирующей организации.

Утилизация использованных батарей проводится в строгом соответствии с законом.