

Рекомендации по эксплуатации кабелей марки Пелен.

1. Рабочее напряжение

Расчетное напряжение пробоя межжильной изоляции и оболочки равно 5кВ (постоянный ток). На испытаниях пробой происходил при напряжении 7-8кВ.

Рекомендованное рабочее напряжение эксплуатации — до 1кВ.

Фактическое напряжение пробоя изоляции кабельной линии сильно зависит от качества разделки выводных концов. В случае нарушения целостности межжильной изоляции в месте разделки напряжение пробоя падает до 0,5-1кВ. Для качественной разделки концов кабельной линии необходимо исключить механическое воздействие на оболочку и изоляцию. Разделку нужно производить не ножом, а термическим способом, методом оплавления/спекания слоев изоляции.

2. Тепловой режим, эквивалентное сечение жил и токовая нагрузка

Исходя из особенностей конструкции кабелей марки Пелен, Эквивалентное сечение именно, из-за концентрического расположения токоведущих жил, для расчета максимально допустимого тока нельзя использовать стандартные таблицы токовых нагрузок для кабелей с плтмассовой изоляцией (ПУЭ, Таблица 1.3.4).

Токовые нагрузки нужно выбирать исходя из теплового режима внутренней концентрической жилы. Внешняя концентрическая жила охлаждается за счет теплообмена через оболочку с окружающей средой. В то же время, внутренняя жила кроме нагрева током протекающим через нее, находится под воздействием тепловой нагрузки от нагрева внешней токоведущей жилы. Из-за этого воздействия оптимальной температурой поверхности внутренней токоведущей жилы для расчета максимально допустимого тока является температура +50 С°.

Эквивалентное сечение токоведущих жил — сечение жил рассчитанное исходя из их сопротивления. В силу нестандартности конструкции токоведущих жил (концентрическая намотка под большим углом) фактическое сечение каждой жилы для расчета токовых нагрузок проще и точнее получить из пересчета сопротивления этих жил. Для кабеля Пелен-500 2x0,5-1,5 эквивалентное сечение равно 0,56 мм кв, для Пелен-500 2x0,64-1e-1,5 — 0,66 мм кв.

Максимальная токовая нагрузка — максимальный ток в токоведущих жилах кабеля при температуре на поверхности токоведущих жил равной +50 С° и температуре окружающей среды +30 С° для кабеля находящегося в распрямленном состоянии.

Для кабеля Пелен-500 2x0,5-1,5 максимальная токовая нагрузка равна 7,2А, для Пелен-500 2x0,64-1e-1,5 — 8,4А.

Примечание: максимальную токовую нагрузку длительное время (более 1 минуты) допускается прикладывать к кабелю только в распрямленном состоянии. В состоянии плотной намотки на приемный барабан, такая нагрузка приведет к саморазогреву кабеля и выходу его из строя. В смотанном состоянии максимальный ток должен быть уменьшен в 2-3 раза или намотка должна быть произведена в один слой на барабан являющийся очень хорошим тепловодом с обеспечением искусственной вентиляции воздуха для охлаждения кабеля.

3. Монтаж и крепление

Монтаж данного кабеля подразумевает решение двух задач: передача силовых нагрузок и обеспечение надежной передачи высоковольтного электропитания и данных. Наилучшее решение — специализированный разъем с элементами крепления силовых элементов.

Силовая часть крепления должна обеспечиваться либо креплением к раме дрона силовых элементов кабеля либо креплением самого кабеля через блок снятия нагрузки. В случае крепления самих силовых элементов, необходимо обеспечить их целостность, особенно это касается кевларовых прутков в кабеле с оптикой. Данные

прутки должны крепиться без резких перегибов и крепление должно обеспечивать равное распределение нагрузки между всеми прутками.

Подключение цепей питания и цепей передачи данных желательно производить при помощи разъемов. Разделка концов кабеля для выведения высоковольтных токопроводящих жил должна проводиться методами не разрушающими слои изоляции, например при помощи устройства термозачистки проводов. Расстояние между выведенными токопроводящими жилами должно быть не менее 10мм (для исключения электрического пробоя).

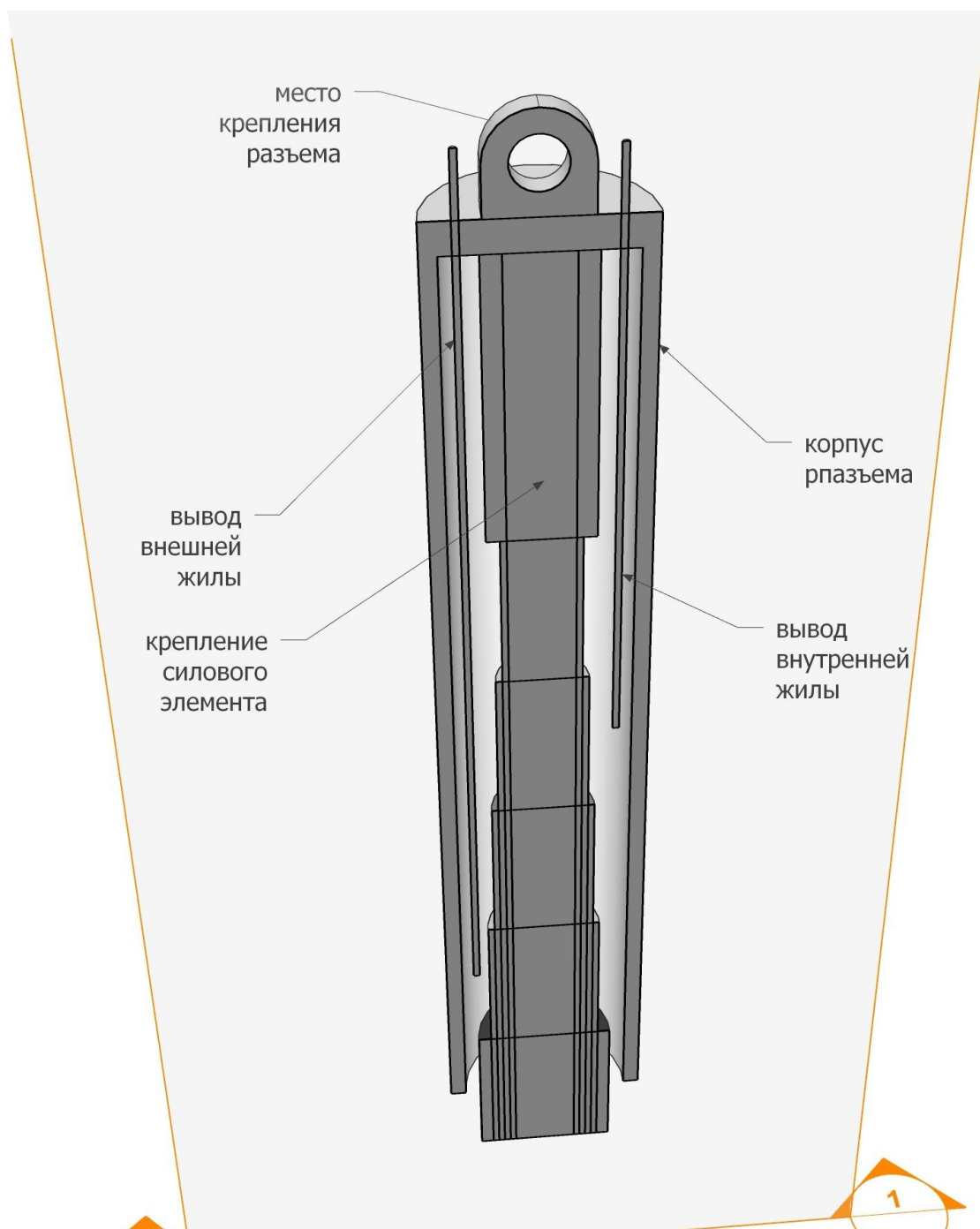
4. Внешние воздействующие факторы

Воздействие солнечной радиации. Материал оболочки кабеля (эластолан) имеет достаточно высокую стойкость к солнечной радиации, тем не менее необходимо учитывать вероятность преждевременного старения материала оболочки при длительном воздействии прямых солнечных лучей. Для снижения скорости старения материала в массу введен черный краситель. Эта мера позволяет существенно ограничить проникновение разрушающих лучей в глубь слоя оболочки (по сравнению с прозрачной оболочкой). Для увеличения срока службы кабеля, необходимо защищать его от попадания прямых солнечных лучей в нерабочем состоянии.

Воздействие влаги. Кабель обладает высокой поперечной влагостойкостью, т. е. проникновение влаги через оболочку при ее целостности полностью исключено. Но продольная герметичность (то есть проникновение влаги вдоль слоев) у кабеля низкая, поэтому необходимо уделять особое внимание герметизации мест разделки концов кабеля и следить за целостностью оболочки, все порезы и разрывы должны быть загерметизированы. Проблема усугубляется использованием высокого напряжения — при попадании влаги в место разделки кабеля или сквозь поврежденную оболочку вероятность пробоя изоляции вырастает многократно.

Механическая прочность и износостойкость оболочки (стойкость против истирания) у кабеля очень высокие.

Примеры крепления кабеля к дрону.
Самым лучшим вариантом крепления является разъем в котором имеется элемент для фиксации силовых стрижней (пучков).

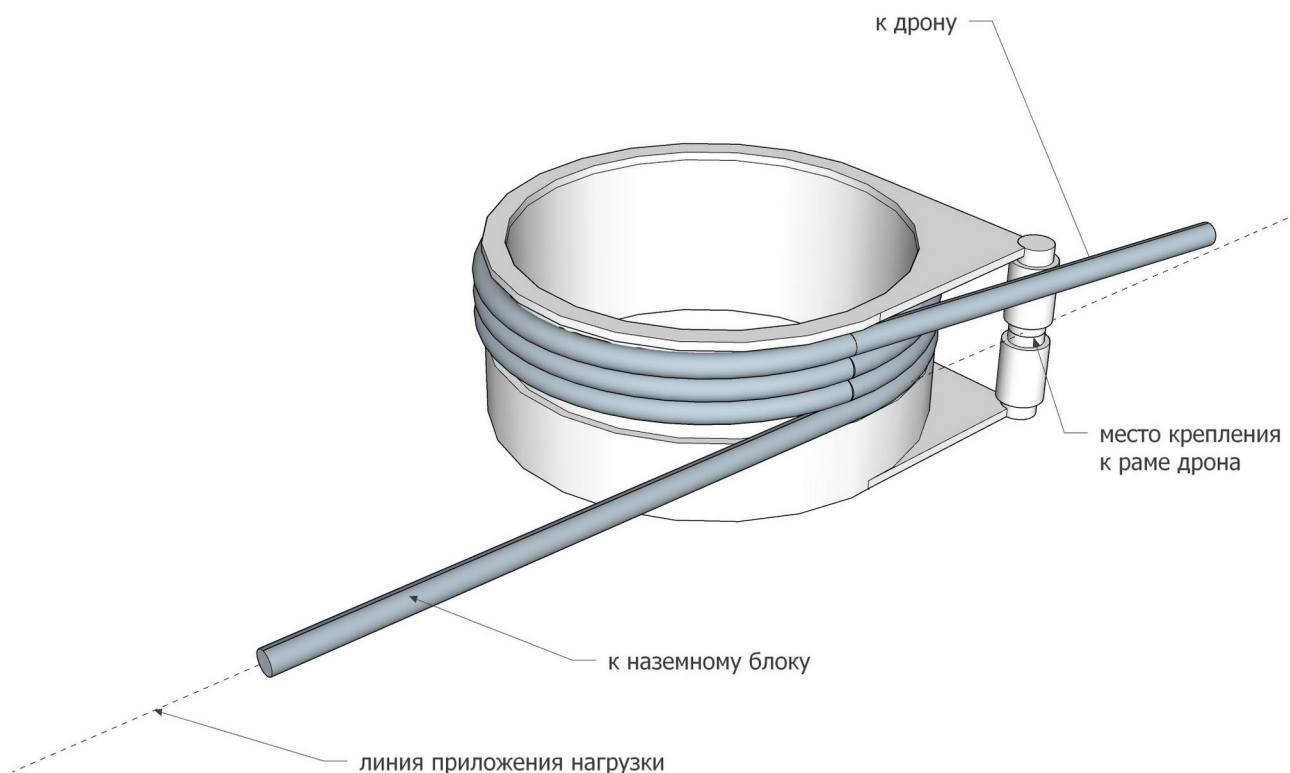


примерная схема устройства разъема с фиксацией силового элемента.

Для того чтобы снятие нагрузки с кабеля производилось наиболее безопасным для конструкции кабеля образом (особенно это касается кабеля с оптоволоконном) можно использовать блок крепления кабеля к дрону.

Основные принципы:

- 1) нагрузка на кабель и на место его крепления к дрону снимается за счет трения скольжения на витках катушки. В зависимости от коэффициента сопротивления скольжению соприкасающихся поверхностей, необходимо от 3 до 6 витков;
- 2) кабель наматывается на катушку таким образом, чтобы ось ветви кабеля идущая к наземному блоку (и несущей основную нагрузку) проходила через точку крепления блока к силовой раме дрона;
- 3) витки после намотки на катушку необходимо закрепить. Можно использовать термоусадочную трубку или различные варианты клейких лент (ПВХ изолента или армированная клейкая лента).
- 4) дополнительное крепление силового элемента кабеля к раме дрона в данном случае не обязательно, но желательно в качестве подстраховочной меры.
- 5) в случае необходимости снятия закрутки кабеля вокруг его оси, нужно в качестве крепежа к раме дрона использовать свободно вращающуюся систему, сочетающую в себе силовую конструкцию и систему скользящих контактов вращающегося разъема.



Данный эскиз отражает основные принципы расположения элементов.

Примерная конструкция крепежного кабельного блока верхнего узла крепления.

Диаметр, ширина и глубина проточки для намотки кабеля должны обеспечивать:

- 1) размещение 3-6 витков кабеля. Уменьшить количество витков можно при помощи повышения площади соприкосновения кабеля и «катушки» (профильная радиусная проточка в виде резьбы/спирали), и/или повышением коэффициента сопротивления скольжению поверхности (например, обрезинивание поверхности).
- 2) совпадение оси центрального кабеля (идущего от наземного блока) с точкой крепления клипсы силовой рамы дрона. Это необходимо для самоцентрировки всей конструкции относительно линии приложения нагрузки.
- 3) диаметр проточки должен быть не менее удвоенного минимального радиуса изгиба кабеля

