

Plunge Drone

Материалы

Материалы

В качестве материала для плавающей части выбран полипропилен. Полипропилен (ПП) – это химическое соединение, относящееся к синтетическим полимерам. Он является продуктом полимеризации пропилена и принадлежит к классу полиолефинов. Благодаря исключительной прочности и твердости изделия из полипропилена используются во многих отраслях промышленности.

Физико-химические свойства полипропилена

полипропилен ценится во многих отраслях экономики благодаря своим физико-химическим свойствам.

Одно из них высокая химическая стойкость к различным видам соединений и веществ. В частности, полипропилен крайне нейтрален по отношению к химически агрессивным кислотам, основаниям и растворителям. С другой стороны, он не устойчив к неполярным жидкостям, включая бензол, метилхлорид или четыреххлористый углерод.

Еще одно свойство полипропилена – низкая паропроницаемость. В дополнение к хорошим изоляционным параметрам этот материал также отличается высокой воздухопроницаемостью и отсутствием водопоглощения. Благодаря этому изготовленные из него канистры, бутылки, чемоданы и различные другие изделия обладают оптимальной влагостойкостью.

Полипропилен также не имеет запаха и относительно прост в переработке. В частности, термопластичные свойства ПП делают его предпочтительным материалом для производства изделий различных форм и размеров. После охлаждения состав восстанавливает свою первоначальную твердость. Однако не следует забывать, что он разлагается при температуре выше 270°C.

При этом стоит добавить, что полипропиленовые изделия производятся из полипропиленового регранулята, полученного в процессе переработки.

Основная конструкция будет изготовлена из алюминия АД0

Марка АД0 обозначает технический алюминий, обработанный давлением и содержащий небольшое количество примесей (около 0,5%). Обозначение марок алюминия регламентируется ГОСТ 11069-2019. Химический состав материала: Al (алюминий) 99,5%, Cu (медь) до 0,05%, Mg (магний) до 0,05%,

Mn (марганец) до 0,05%, Zn (цинк) до 0,07%, Ti (титан) до 0,05%, Fe (железо) до 0,4%, Si (кремний) до 0,25%. Алюминий АД0 обладает хорошей стойкостью к различным видам коррозии и механической нагрузке, легко поддается обработке и формовке.

Первичные	А0, А5, А5Е, А6, А7, А7Е, А8, А85, А95, А97, А99, А995, А999
Технические	АД, АД0, АД00, АД000, АД00Е, АД0Е, АД1, АДоч, АДС, АДч
Деформируемые	1201, 1420, АВ, АД31, АД33, АД35, АК4, АК4-1, АК6, АК8, АМг1, АМг2, АМг3, АМг3С, АМг4, АМг4.5, АМг5, АМг5П, АМг6, АМц, АМцС, АЦпл, В65, В93, В94, В95, В95П, В96, В96ц, В96Ц1, ВД17, Д1, Д12, Д16, Д16П, Д18, Д19, Д1П, Д20, Д21, ММ
Антифрикционные	АМСТ, АН-2.52, АО20-1, АО3-12, АО3-7, АО6-1, АО9-1, АО9-2, АО9-2Б, АСМ
Литейные	АК21М2.5Н2.5, АК4М4, АК5М2, АК5М7, АК7, АК7М2, АК9, АЛ1, АЛ11, АЛ13, АЛ19, АЛ2, АЛ21, АЛ22, АЛ23, АЛ23-1, АЛ24, АЛ25, АЛ26, АЛ27, АЛ27-1, АЛ28, АЛ29, АЛ3, АЛ30, АЛ32, АЛ33, АЛ34, АЛ4, АЛ4-1, АЛ4М, АЛ5, АЛ5-1, АЛ6, АЛ7, АЛ7-4, АЛ8, АЛ9, АЛ9-1, В124, В2616, ВАЛ10, ВАЛ10М, ВАЛ11, ВАЛ12, ВАЛ8
Для раскисления	АВ86, АВ86Ф, АВ88, АВ88Ф, АВ91, АВ91Ф, АВ92, АВ92Ф, АВ97, АВ97Ф

Для подъема проб планируется использовать стальной трос.

Тросы относятся к крученым или витым изделиям, изготавливаемым из стали, синтетических и органических нитей. В производстве стальной продукции применяется оцинкованная высокоуглеродистая проволока сечением 0,4–3 мм, обладающая значительным запасом прочности при нагрузках на разрыв (от 130 до 200 кгс/мм²).

Металлические нити, используемые в изготовлении продукции, бывают нескольких марок. Наилучшими прочностными характеристиками обладает проволока категории В, менее качественным считается сырье марок I и II. Прежде чем определить, какую нагрузку выдерживает трос 5 мм или другой толщины, следует принять во внимание, что вне зависимости от качества материала канаты различаются между собой по конструкции и бывают трех типов:

- Одинарной свивки – сделаны из одной пряди с проволокой одинакового сечения. Их элементы свиваются вокруг одной из металлических нитей до 4-х слоев. Маркируются стальные тросы как сумма из цифр, указывающих на число проволок в плетении. Например, 1+9+9 говорит о том, что в канате имеется 19 проволок, из них одна размещается в центральной части, 9 свиты в первом слое и 9 во втором.
- Двойной свивки – изготовлены из нескольких прядей, накладываемых в 1–2 слоя вокруг сердечника. Для сердечника используют свитую проволоку, органические или минеральные материалы, которые улучшают прочность стального троса и предотвращают проваливание прядей внутрь изделия. Чаще всего такую продукцию применяют для тросовой работы.
- Тройной свивки – сделаны из нескольких тросов. Как и при двойной свивке, они имеют сердечник, однако изготавливаются из проволоки меньшего сечения и используется там, где необходима повышенная гибкость канатов (как правило, для кабельных работ).

Проволока, расположенная в разных слоях, может иметь точечное, линейное или точечно-линейное касание. Устанавливая, какую нагрузку выдерживает трос диаметром 6 мм или иной толщины, нужно учитывать, что канаты с точечным касанием (ТК) актуальны только при незначительных пульсирующих нагрузках. Изделия с линейным касанием (ЛК) отличаются обширной сферой применения, а с точечно-линейным (ТЛК) используются в местах, где ЛК не могут обеспечить рекомендуемый запас прочности.

При изготовлении продукции обычно применяется крестовая свивка. Проволока в ее наружном слое имеет различное направление, что гарантирует более крепкое сплетение и простоту в эксплуатации. По желанию заказчиков заводы-производители могут изготовить и другие разновидности свивки, такие как одностороннюю и комбинированную.

Помимо классификации по конструкции, канаты делятся по степени скручивания и могут быть гибкими или жесткими. Последние характеризуются более высокой прочностью на разрыв, поскольку выпускаются из малого числа металлических нитей большого диаметра. Для сравнения гибкости тех или иных модификаций можно воспользоваться таблицей.

Вид	Конструкция	Коэффициент гибкости
Однопрядный	1х19	5
	1х37	7
ЛК-О	6х19+1	12
ТК	6х19+1	15
ТЛК-О	6х37+1	21
Тройной свивки	6х6х7+7	27

Параметры прочности стальных тросов на разрыв

Чтобы установить, какую нагрузку выдерживает стальной трос, важно учесть, что его выбор определяется двумя основными параметрами – разрывной и рабочей прочностью.

Разрывная прочность

Под разрывной прочностью понимается минимальное усилие на канат, при котором он будет рваться. Если необходимо определить эту величину троса стального, характеристики на разрыв берут из ГОСТ или выявляют по формуле:

$R = Kd^2$, где

- K – коэффициент запаса прочности;
- d – диаметр, мм.

Коэффициент K при подсчете разрывной нагрузки тросов является неизменным и выбирается в зависимости от разновидности конкретной продукции. Так, если надо выяснить значение изделия однопрядного типа, используют показатель 70. Для каната с одним органическим сердечником берут цифру 40, с несколькими сердечниками – 34.

Рабочая прочность

Чтобы подобрать изделие под конкретные условия работы, необходимо ориентироваться на рабочую прочность стальных тросов на разрыв. Этот параметр определяется как допустимое натяжение, которое канат может выдержать при эксплуатации без потери целостности. Для подсчета значения можно использовать следующую формулу:

$P = R/K$, где

- R – разрывная прочность, кгс;
- K – коэффициент запаса крепости.

Важно учитывать, что данный параметр, равно как и разрывное усилие, зависит от толщины каната. Иными словами, характеристики стального троса 5 мм будут отличаться, например, от разрывной нагрузки троса 6 мм. Обратите внимание, что за единицу измерения при подсчетах рабочей крепости принимается 1 килоньютон (кН), равный 100кг.

При определении допустимого и разрывного усилия стальных канатов таблица ниже поможет выяснить характеристики наиболее распространенных диаметров.

Ниже приведена таблица допустимых нагрузок на такой трос в зависимости от диаметра

Диаметр	Допустимая нагрузка на трос, кН	Разрывное усилие, кН
2 мм	0,47	2,35
3 мм	1,06	5,29
4 мм	1,88	9,41
5 мм	2,94	14,7
6 мм	4,24	21,2
8 мм	7,52	37,6
10 мм	17,6	58,8