

Лекция # 2-Б

Трубопроводы, арматура,

и

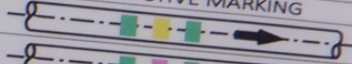
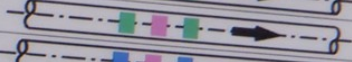
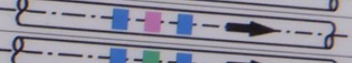
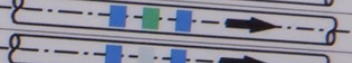
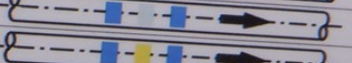
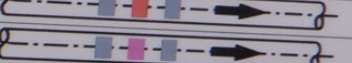
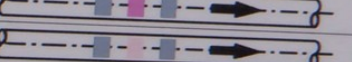
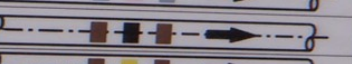
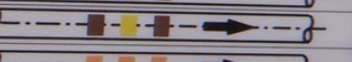
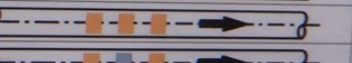
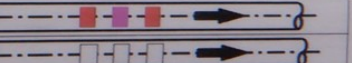
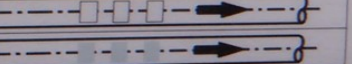
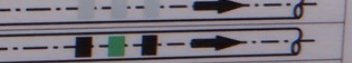
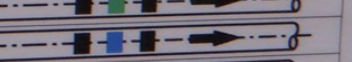
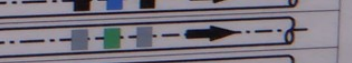
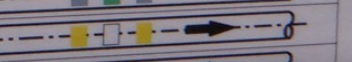
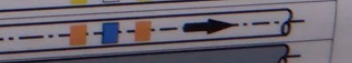
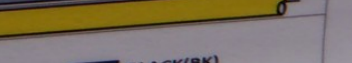
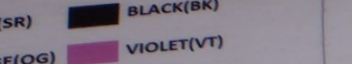
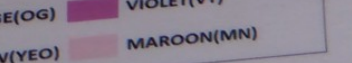
+ немного доп. о насосах

Характеристики и параметры трубопроводов

На трубопроводы, находящиеся в машинном отделении (МО), наносятся отличительные знаки в виде цветных колец: узкие (шириной 25 мм) и широкие (шириной 50 мм).

Число и цвет колец определяют назначение трубопровода и вид перекачиваемой среды. Например,

- противопожарный трубопровод имеет кольца **красного цвета**;
- заборной воды - **зелёного**;
- топливный - **коричневого**;
- воздушный - **голубого**;
- смазочного масла - **жёлтого**;
- сточный, фекальный - **чёрного**
и т.д.

MARKING FOR IDENTIFICATION OF PIPING SYSTEM			
PIPING SYSTEM		COLOURS	DISTINCTIVE MARKING
SEA WATER	COOLING WATER	GN-YEO-GN	
	BALLAST	GN-VT-GN	
FRESH WATER	COOLING WATER	BU-VT-BU	
	DOMESTIC FRESH WATER	BU-GN-BU	
	FEED WATER	BU-SR-BU	
	CONDENSATE	BU-YEO-BU	
COMPRESSED AIR	COMPRESSED AIR	GY-RD-GY	
	CONTROL AIR	GY-VT-GY	
	REFRIGERANT	GY-MN-GY	
FUEL OIL	HEAVY FUEL OIL	BN-BK-BN	
	DIESEL OIL	BN-YEO-BN	
LUB. OIL	LUB. OIL	OG-OG-OG	
	HYDRAULIC LINE	OG-GY-OG	
FIRE AND DECK WASH		RD-VT-RD	
AIR VENT AND SOUNDING		WH-WH-WH	
STEAM		SR-SR-SR	
BILGE		BK-GN-BK	
SANITARY DISCHARGE		BK-BU-BK	
NITROGEN		GY-GN-GY	
FUEL GAS		YEO-WH-YEO	
THERMAL OIL		OG-BU-OG	
OXYGEN		GREY	
ACETYLENE		YELLOW	
SYMBOL			
 BLUE(BU)	 GREEN(GN)	 SILVER(SR)	 BLACK(BK)
 RED(RD)	 WHITE(WH)	 ORANGE(OG)	 VIOLET(VT)
 GREY(GY)	 BROWN(BN)	 YELLOW(YEO)	 MAROON(MN)

MARKING FOR IDENTIFICATION OF PIPING SYSTEM			
PIPING SYSTEM		COLOURS	DISTINCTIVE MARKING
SEA WATER	COOLING WATER	GN-YEO-GN	
	BALLAST	GN-VT-GN	
FRESH WATER	COOLING WATER	BU-VT-BU	
	DOMESTIC FRESH WATER	BU-GN-BU	
	FEED WATER	BU-SR-BU	
	CONDENSATE	BU-YEO-BU	
COMPRESSED AIR	COMPRESSED AIR	GY-RD-GY	
	CONTROL AIR	GY-VT-GY	
	REFRIGERANT	GY-MN-GY	
FUEL OIL	HEAVY FUEL OIL	BN-BK-BN	
	DIESEL OIL	BN-YEO-BN	
LUB. OIL	LUB. OIL	OG-OG-OG	
	HYDRAULIC LINE	OG-GY-OG	
FIRE AND DECK WASH		RD-VT-RD	
AIR VENT AND SOUNDING		WH-WH-WH	
STEAM		SR-SR-SR	
BILGE		BK-GN-BK	
SANITARY DISCHARGE		BK-BU-BK	
NITROGEN		GY-GN-GY	
FUEL GAS		YEO-WH-YEO	
THERMAL OIL		OG-BU-OG	
OXYGEN		GREY	
ACETYLENE		YELLOW	

SYMBOL	
BLACK(BK)	
SILVER(SR)	
GREEN(GN)	
BLUE(BU)	
VIOLET(VT)	
ORANGE(OG)	
WHITE(WH)	
RED(RD)	
MAROON(MN)	
YELLOW(YEO)	
BROWN(BN)	
GREY(GY)	

SYMBOL

BLACK(BK)

Трубопроводы состоят из соединенных
между собой отдельных труб

и

разнообразной арматуры:

клапанов,

кранов,

клинкетов,

пробок,

задвижек...

Для удобства компоновки систем с учетом подбора труб, необходимой арматуры и безопасной эксплуатации введены **два основных параметра трубы:**
условный проход, условное давление.

Условный проход, или условный диаметр, обозначается D_u (международное обозначение DN). Для труб одного и того же наружного диаметра, но имеющих разную толщину стенок, в качестве условного диаметра принимают **внутренний диаметр трубы.**

Внутренний диаметр проходного сечения арматуры равен «условному проходу» трубы.

В судостроении применяют следующие «условные диаметры»:
3, 6, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 70, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 мм.

ГОСТ 28338-89.

«Соединения трубопроводов и арматура.
Номинальные диаметры.»

... Под **номинальным диаметром** понимают параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей, например соединений трубопроводов, фитингов и арматуры.

Номинальный диаметр не имеет единицы измерения и **приблизительно равен внутреннему диаметру** присоединяемого трубопровода, выраженному в миллиметрах.

Электросварные и бесшовные **трубы записываются по наружному диаметру с толщиной стенки,**
например:

Труба 32х3.0 ГОСТ 10704-91/ В-Ст3Сп ГОСТ 10705-80

Для трубопроводов из стальных водогазопроводных труб (ГОСТ 3262) указывают **диаметр условного прохода и толщину стенки.**

А для трубопроводов из стальных электросварных труб указывают **наружный диаметр и толщину стенки.**

Разница понятна?

Водогазопроводные трубы обозначаются при заказе с указанием условного прохода и толщины стенки. Например;

Труба обыкновенная, неоцинкованная, обычной точности изготовления, немерной длины, с условным проходом 32 мм, толщиной стенки 3,2 мм, без резьбы и без муфты:

Труба 32х3,2 ГОСТ 3262-75

Условное давление - P_u (международное обозначение **PN**), под которым понимается наибольшее **допускаемое рабочее давление** в трубопроводе, зависящее от материала труб и температуры рабочей среды.

С изменением температуры рабочей среды изменяются свойства материалов труб и арматуры. Условное давление для труб, арматуры и соединительных деталей из углеродистой стали соответствует допустимому рабочему давлению при температуре 0 ... 200 °С, а для труб, арматуры и соединительных деталей из меди, бронзы и латуни - при температуре 0 ... 120 °С. Для более высоких температур подбираются трубы и арматура с большим значением условного давления.

Согласно стандарту арматура и соединительные части трубопроводов изготавливаются на следующие избыточные условные давления в МПа: 0,1; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 и др.

Однако всё ещё большинство штампов на арматуре «PN» указывает давление в барах! Например: **DN100 PN10 – условный диаметр 100 мм, макс. рабочее давление 10 бар**

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА – АНГЛИЙСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Типы арматуры

Английское
значение

Русское
значение

Расшифровка

Valve

**Трубопроводная
арматура,
арматура**

Элемент трубопровода (piping component), оказывающий влияние на поток среды (fluid flow) путем открытия, закрытия или частичного перекрытия прохода (passage) для потока среды, либо путем отклонения или смешения потока.

**Types of
valves
related to
design**

**Типы арматуры
(по конструкции)**

В английских терминах нет разделения понятий «тип» и «вид» арматуры. Говоря type of valves, европей-цы могут иметь в виду как то, так и другое, а чаще все-го – и то, и другое вместе.

**Basic
Types**

**Основные типы
арматуры**

В прилагаемой **таблице 1** изображены основные типы арматуры. Они разделяются по:

- а) рабочему ходу запирающего (регулирующего) элемента (obturator);
- б) направлению потока в области седла (seat area).

Gate valve

Задвижка

Арматура, в которой движение запирающего элемента линейное и в области седла он движется перпендикулярно потоку среды.

Слово «задвижка» может появиться в переводе и в отсутствии gate. То есть, gate valve – всегда «задвижка», но «задвижка» – не всегда gate valve. Во-первых, сегодня практически синонимично sluice valve (буквально «шлюзовая арматура», «шлюз») Во-вторых, для отдельных разновидностей задвижек в английском есть свои словосочетания, например, slide valve (шиберная), knife valve (ножевая) и др.

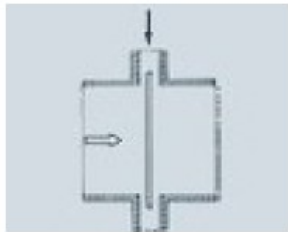
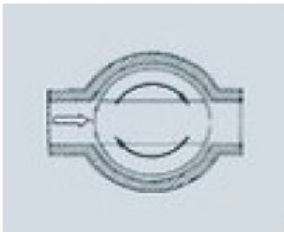
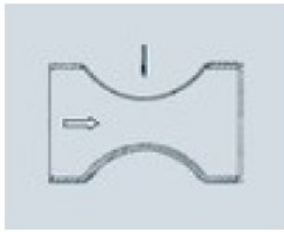
Globe valve

Клапан

Арматура, в которой запирающий или регулирующий элемент перемещается линейно и вблизи седел параллельно потоку среды. Данное определение применимо также к подъемным обратным клапанам и к осевым обратным клапанам. Прямое значение слова globe – «сферический», «шарообразный» (отсюда «глобус»). Клапан называли так за характерную форму корпуса.

Plug and ball valves	Пробковый и шаровой краны	Арматура, в которой запирающий/регулирующий элемент вращается вокруг оси, перпендикулярной направлению потока, и в открытом положении поток проходит сквозь этот элемент.
Butterfly valve and eccentric plug valve	Дисковый затвор и эксцентриковый (в т. ч. сегментный) кран	Арматура, в которой запирающий/регулирующий элемент вращается вокруг оси, перпендикулярной направлению потока, и в открытом положении поток обтекает этот элемент.
Diaphragm valve	Мембранная арматура	Арматура, в которой проходное сечение изменяется путем деформации гибкого запирающего (регулирующего, чувствительного) элемента. Определение применимо также к обратным мембранным клапанам.

Таблица 1

Движение рабочего элемента*	Линейное перемещение		Вращение вокруг оси под прямым углом к направлению потока		Деформация эластичного элемента
Направление потока в	Под прямым углом к направлению	Параллельно движению	Сквозь рабочий элемент	Обтекает рабочий	В зависимости от конструкции
области седел	движения рабочего элемента		рабочего элемента		элемент
Схема					
Тип арматуры	Задвижка	Клапан	Пробковый или шаровой кран	Дисковый затвор и сегментный кран	Мембранная арматура



– движение запирающего элемента.

– направление потока среды

* В таблице obturator всюду переведено как «рабочий элемент»

Виды арматуры

Английское
значение

Русское значение

Расшифровка

**Types of
valves
related to
function**

Виды арматуры

Среди видов арматуры по EN-736 в сравнении с ГОСТ 52720 отсутствует защитная арматура, но это общий термин, включающий, в том числе, предохранительную и обратную. На практике он почти не нужен.

**Isolating
valve**

Запорная арматура

Арматура, предназначенная для использования только в закрытом или полностью открытом положении.

**Regulating
valve**

**Регулирующая
арматура**

Арматура, предназначенная для использования в любом положении между полностью открытым и закрытым

Control valve	(Приводная) регулирующая арматура	Механическое устройство, служащее для изменения потока среды в системах управления технологическими процессами. Оно состоит из арматуры, соединенной с приводом, с позиционером или без такового, который способен изменять положение регулирующего органа в соответствии с сигналом управляющей системы.
Safety valve	Предохранительная арматура	Арматура, которая автоматически, без помощи какого-либо внешнего источника энергии, кроме проводимой среды, пропускает определенное количество среды, чтобы предотвратить превышение давления среды сверх установленного уровня. Сконструирована так, чтобы вновь закрыться, не допуская дальнейшей утечки среды, после того как давление восстановится в допустимых системой пределах.

**Bursting
disc safety
device**

**Мембранно-
разрывное
устройство**

Устройство сброса давления одноразового действия, срабатывающее от перепада давления путем разрыва мембраны.

Устанавливается как единый сборный узел, включающий в себя, где требуется, крепеж разрывной мембраны

Check valve

Обратная арматура

Арматура, которая автоматически открывается потоком среды, движущимся в требуемом направлении, и автоматически закрывается с целью предотвращения потока среды в обратном направлении.

**Diverting
valve**

**Распределительная
арматура**

Арматура, предназначенная для пропорционального распределения потока среды, поступающего с единого входа, на два или более выходов путем перемещения рабочего органа (obturator).

Изредка применяется также термин distributive valve.

**Mixing
valve**

**Смесительная
арматура**

Арматура, предназначенная для пропорционального смешения двух или нескольких потоков, поступающих на вход, для формирования единого выходного потока путем перемещения рабочего элемента (obturator).

**Automatic
stem trap**

Конденсатоотводчик

Автономная арматура, которая автоматически отделяет конденсат из содержащего пар контура, и в то же время удерживает перегретый пар или, если необходимо, пропускает его с определенным расходом.

Далее - факультативно–справочно – для
общей информации ИНЖЕНЕРА -

- доп. информация:

о несудовых насосах, поименованных
в общей классификации (пред. слайд)

Вибрационный насос



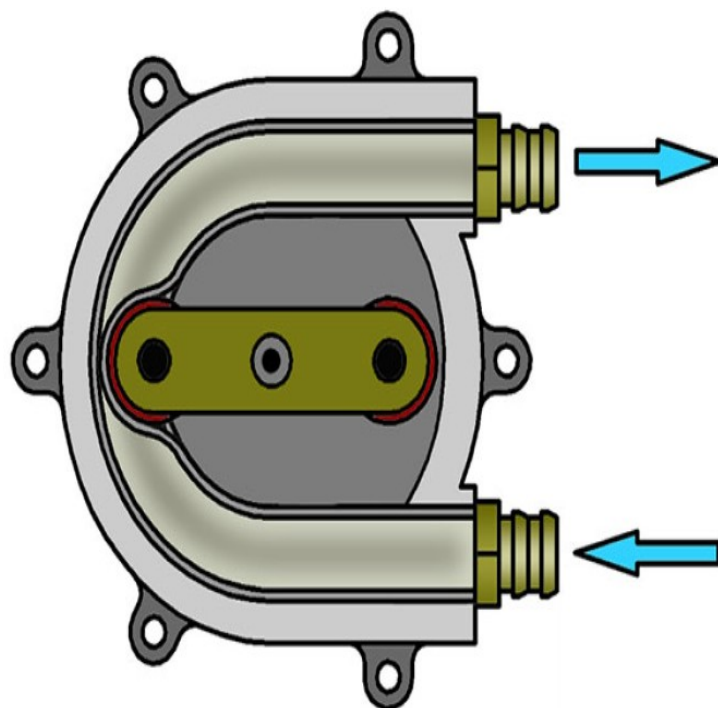
Когда вибрационный насос включается в силовом отделении происходит **намагничивание сердечника**, который **притягивает вибрационную катушку**.

Воде, через шток, поршень передается движение.

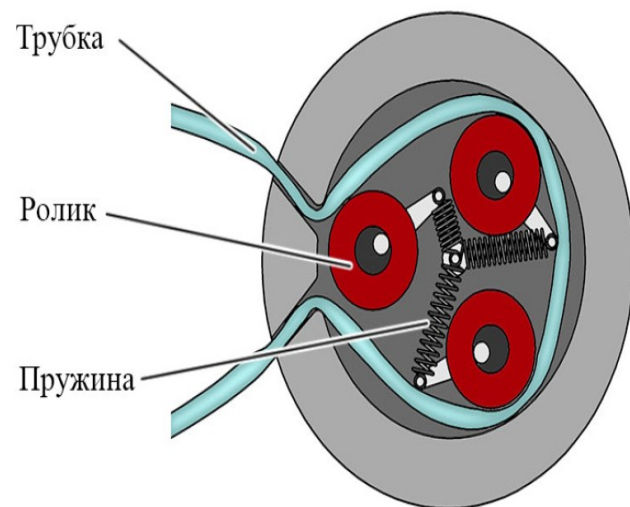
Намагниченность проходит за несколько секунд, и амортизатор отбрасывает шток.

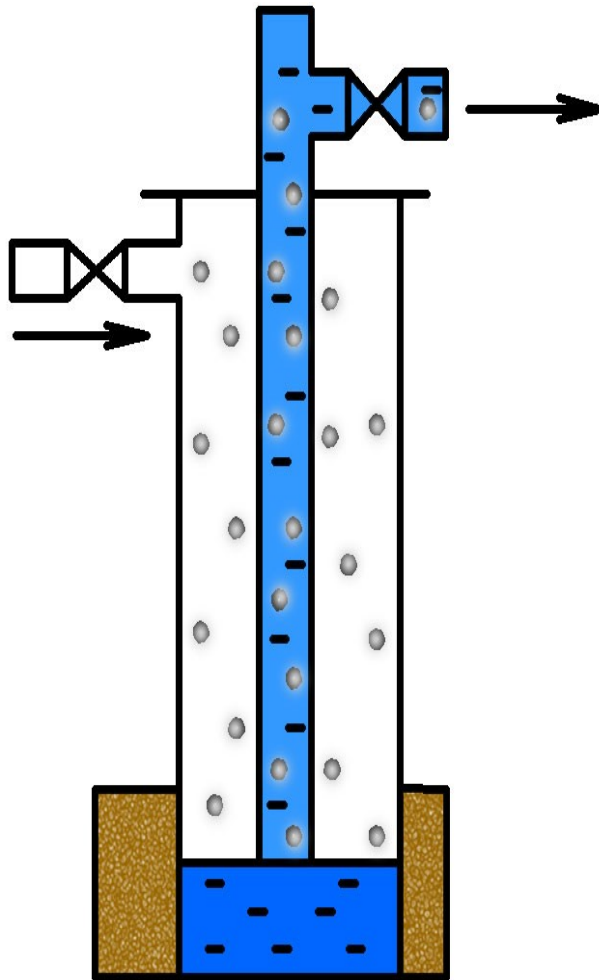
Воде передается сжимающее усилие и она находит выход в камеру нагнетания после чего поступает в трубопровод.

Этот процесс проходит около ста раз за секунду.



Шланговый или
перистальтический насос





Газлифт или эрлифт -
система
транспортировки
жидкости, состоящая из
обсадной и напорной
трубы, в которой
осуществляется
подъем жидкости за
счет газа

...«МОНЖЮС» на
атомоходах...

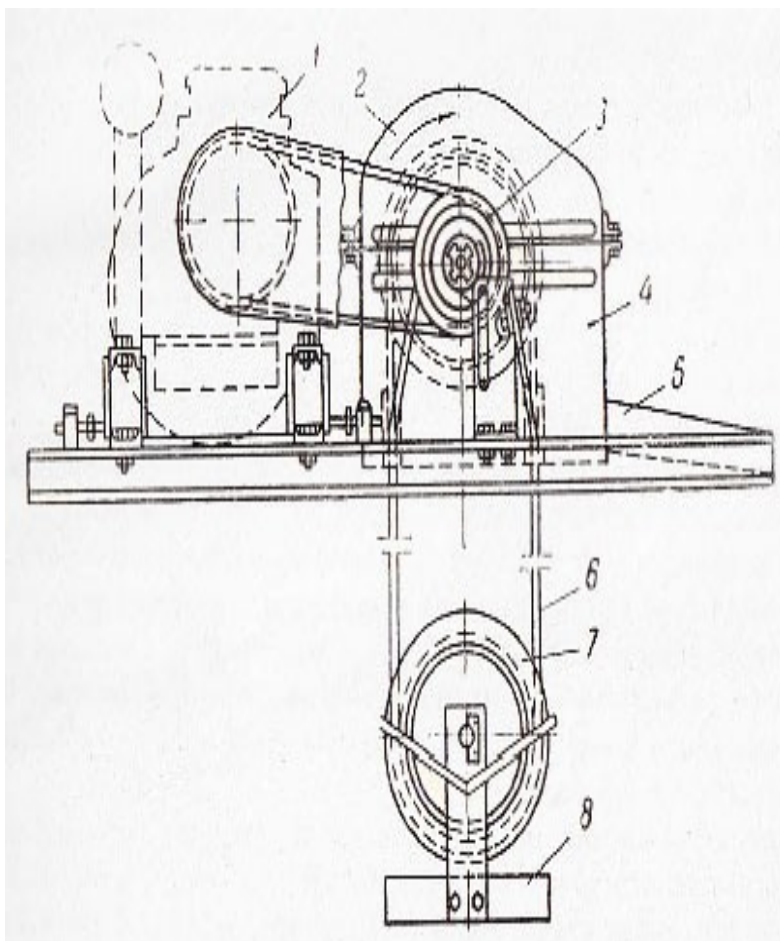


ЧЕРПАКОВЫЙ
ПОДЪЕМНИК

Ленточные **водоподъемники** применяют для подачи воды из шахтных колодцев. Водоподъемник состоит из гладкой или шероховатой бесконечной прорезиненной ленты, верхняя часть которой помещается в желобе ведущего блока, расположенного в кожухе со сливным патрубком для отвода воды в резервуар. Нижний конец ленты проходит через желоб холостого блока с подвешенным на нем грузом, который постоянно поддерживает ленту в натянутом состоянии.

Работа водоподъемника **основана на выносе тонкого слоя воды, удерживающегося на поверхности движущейся ленты благодаря силам сцепления.** При вращении ведущего блока лента перемещается и, проходя через толщу воды в колодце, захватывает с собой частицы воды. **При выносе воды наверх в момент перехода через ведущей блок эти частицы под действием центробежных сил отбрасывается в кожух,** из которого по сливному патрубку стекают в резервуар.

Ленточные водоподъемники используют при подъеме воды с глубины до 100...250 м.



**Ленточный
водоподъемник**
ВЛМ-50 применяется
для подъема воды из
шахтных колодцев
глубиной до 50 м на
пастбищах.
Он может быть
использован также
для подъема воды с
глубины до 100 м.
Производительность
4-7 м³/час

Рис. Схема водоподъемника ВЛМ-50:
1 — двигатель ЗИД-4,5; 2 — крышка; 3 —
муфта; 4 — корпус с рамой; 5 — сливной
патрубок; 6 — лента; 7 — блок; 8 — натяжной
груз

Шнуровые водоподъемники предназначены для подачи воды из буровых скважин. По своему устройству и принципу действия они **аналогичны ленточным**. В качестве рабочего органа, захватывающего воду, применяется шнур. Дополнительно шнуровой водоподъемник оборудован трубой, в которой шнур перемещается снизу вверх. Подача шнурового водоподъемника зависит не только от силы сцепления шнура с водой, но и от их взаимодействия со стенками трубы, через которую проходит рабочая ветвь шнура.