Министерство образования и науки
Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Кузбасский государственный технический университет»

Кафедра стационарных и транспортных машин

А. П. Абрамов

МОНОБЛОЧНЫЕ НАСОСЫ

инструкция по изучению устройства, способов монтажа, приемов эксплуатации насосов и выполнения раздела курсовой работы по дисциплине «Тепловы двигатели и нагнетатели» для студентов специальности 140104 «Промышленная теплоэнергетика» всех форм обучения

Рекомендована в качестве методических указаний
учебно-методической комиссией специальности
140104 «Промышленная теплоэнергетика»

Кемерово 2011

Рецензенты:

В. В. Назаревич, доцент кафедры стационарных и транспортных машин.

И. В. Бреусова, секретарь УМК специальности 140104 «Промышленная теплоэнергетика»

Абрамов Александр Прохорович. МОНОБЛОЧНЫЕ НАСОСЫ: инструкция по изучению устройства, способов монтажа, приемов эксплуатации насосов и выполнения раздела курсовой работы по дисциплине «Тепловы двигатели и нагнетатели» [Электронный ресурс]: для студентов специальности 140104 «Промышленная теплоэнергетика всех форм обучения / А. П. Абрамов. – Электрон. дан. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); зв. ; цв. ; 12 см. – Систем. требования : Pentium IV; ОЗУ 512 Мб; Windows 2003 ; (CD-ROM-дисковод) ; мышь. – Загл. с экрана.

В инструкции приведены технические характеристики моноблочных консольных и линейных насосов, дано подробное описание их устройства. Приведены конструкции насосов с сальниковым и торцевым уплотнением. Приведены индивидуальные напорно-расходные характеристики линейных моноблочных насосов, схемы компоновки с габаритными и присоединительными размерами.

© ГУ КузГТУ
© Абрамов А. П.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Моноблочные консольные и линейные насосы предназначены для:
– подачи воды,
– транспортирования гидросмесей;
– работы в установках водоотлива,
– работы в установках водоснабжения,
– работы в установках подачи холодной и горячей воды,
– работы в установках охлаждения,
– работы в сетевых установках,
– работы в установках орошения и полива,
– работы в установках пожаротушения.

При установке маслостойких уплотнений моноблочные насосы могут быть использованы:
– в системах принудительной циркуляционной смазки подшипников отдельных машин и турбоустановок,
– в системах управления установками,
– в системах охлаждения или отопления.

В конструкции моноблочных насосов одно рабочее колесо центробежного типа, которое установлено на вал приводного двигателя. Отсутствие вала и подшипниковых опор, которые имеются у насосов обычных конструкций с разным числом колес, в том числе и с одним, позволило на моноблочных насосах сократить размер агрегата вдоль его оси на 1/3 и массу. Так как приводной двигатель фланцевого исполнения крепится через резиновую прокладку к корпусу насоса, поэтому отпадает необходимость использования рам сложной конструкции для установки агрегата на фундамент. Для линейных моноблочных насосов малой и средней производительности использование рамы необязательно, так как допускается их опирать на трубопровод.

Сокращение числа подшипников насосного агрегата обеспечило снижение трудоемкости обслуживания и эксплуатационных затрат в сравнении с насосными агрегатами классических компоновок.

Область применения моноблочных насосов ограничена следующими характеристиками:
– частота вращения 1000, 1500, 3000 об/мин;
– степень защиты двигателя IP 44;
– климатическое исполнение У;
– категория размещения 3;
– диапазон температур от -10ºС до +120ºС;
– максимальное давление на входе 0,6 МПа.

2. МОНОБЛОЧНЫЕ КОНСОЛЬНЫЕ НАСОСЫ

2.1. Устройство

Моноблочные консольные насосы в зависимости от соотношения масс насоса и двигателя выпускаются в двух модификациях – с опорой на двигатель (рис. 1) и с опорой на лапу насоса (рис. 2).

Основными элементами конструкции насосного агрегата рис. 1 являются электродвигатель закрытого типа фланцевый специального исполнения (9-18), корпус насоса (23), рабочее колесо (27), гайка-обтекатель (26), всасывающий патрубок (1), напорный патрубок (3), сальниковое уплотнение (19-21).

Спиральный корпус насоса отлит из серого чугуна с аксиальным всасывающим патрубком и радиальным напорным патрубком. Напорный патрубок направлен вверх. В нижней части корпус имеет опорную лапу (рис. 2) с вертикальными ребрами жесткости для увеличения продольной и поперечной жесткости. Всасывающий патрубок в горизонтальной и вертикальной плоскости имеет четыре ребра жесткости отлитых заодно с корпусом. Необходимые прочность и жесткость корпуса со стороны присоединения приводного электродвигателя обеспечены формой и толщиной стенки.

В модификации насоса с опорой на двигатель, корпус насоса в нижней части вместо опорной лапы имеет радиальное отверстие для технологических продувок, которое при работе насоса должно быть закрыто заглушкой.

Корпус со стороны подводящего патрубка имеет цилиндрическую расточку, диаметр которой больше диаметра рабочего колеса на 3-5 мм, что обеспечивает оперативный доступ к колесу без отсоединения напорного трубопровода. Щит подводящего патрубка крепится к корпусу насоса через резиновую прокладку с помощью шпилек, пружинных шайб и гаек. Протечка воды через уплотнительную прокладку не допускается совсем – даже капеж.

В верхней части корпуса со стороны двигателя выполнен диагональный канал гидрозатвора (8) для подачи воды на сальниковое уплотнение (19-21). Отвод воды от внешнего уплотнения осуществляется через радиальное дренажное отверстие, выполненное в переднем щите электродвигателя.

Внутри корпуса и на внутренней поверхности подводящего патрубка выполнены цилиндрические расточки для установки в них колец переднего и заднего уплотнения рабочего колеса.

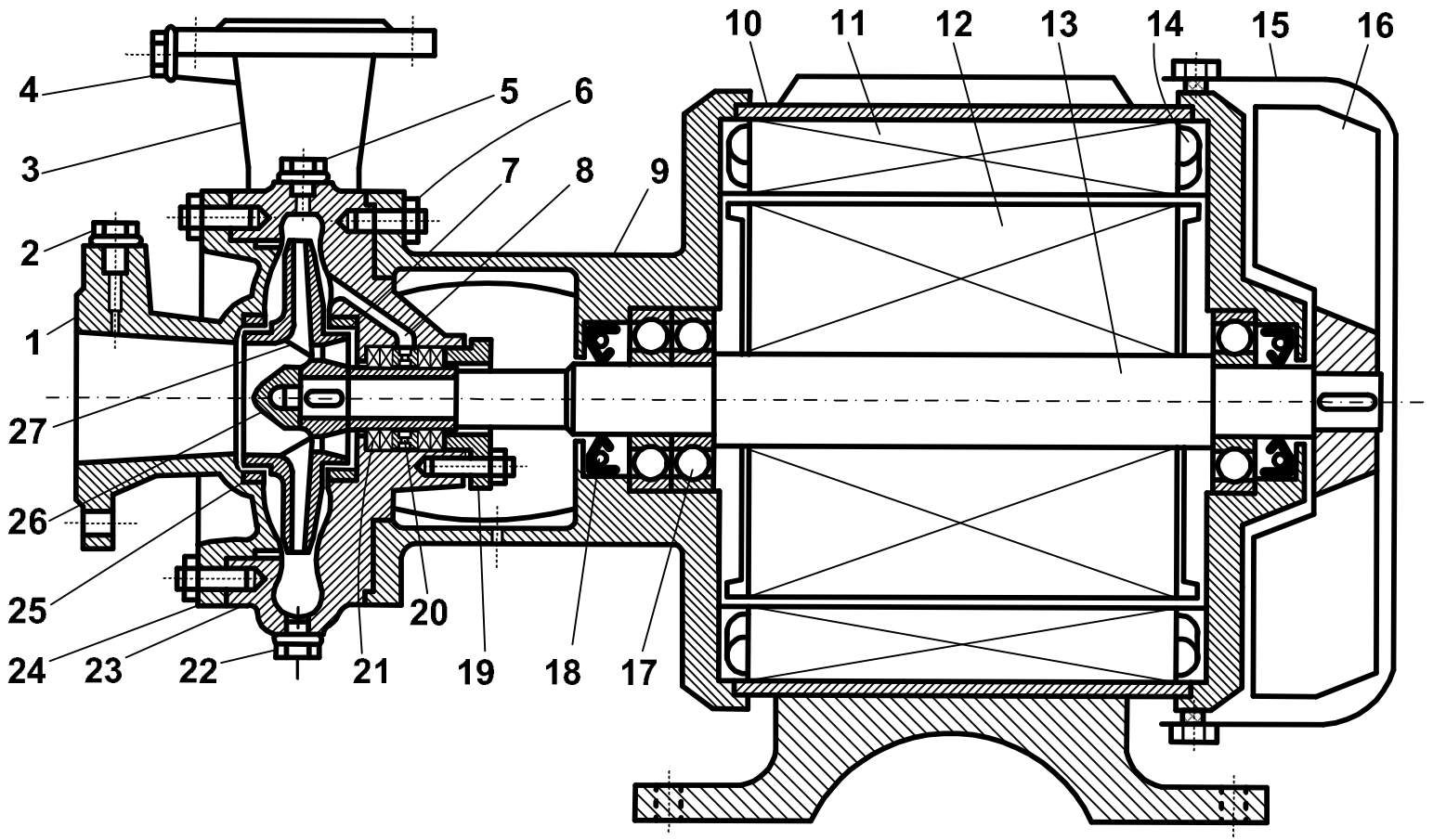


Рис. 1. Моноблочный консольный насос с опорой на двигатель:
1 и 3 – патрубок, подводящий и напорный; 2, 4, 5 и 22 – заглушки; 6 – шпилька, шайба и гайка; 7 и 25 – уплотнения рабочего колеса, заднее и переднее; 8 – канал гидрозатвора; 9, 10, 15, 16, 17 и 18 – передний щит, оребренная оболочка, колпак, крыльчатка, подшипники и уплотнения двигателя; 11 и 12 – блок, статорный и роторный; 13 – вал; 14 – обмотки возбуждения статора; 19, 20 и 21 – нажимная втулка, сальник и водораспределительная втулка сальникового уплотнения; 23 – корпус насоса; 24 – передний щит насоса; 26 – гайка-обтекатель; 27 – рабочее колесо

На фланцах подводящего и напорного патрубка выполнены радиальные сквозные ступенчатые сверления с мелкой резьбой с внешней стороны для стационарной установки вакуумметра и манометра.

В верхней и нижней части корпуса выполнены радиальные сквозные отверстия с резьбой, которые используются для технологических продувок. При работе насоса эти отверстия в корпусе закрыты заглушками (5 и 22).

Рабочее колесо центробежного типа, закрытой конструкции с загнутыми или радиальными лопатками отлито из серого чугуна. На заднем диске колеса выполнена уплотнительная втулка. Между уплотнительной втулкой и ступицей колеса на заднем диске выполнены четыре аксиальных отверстия для возврата части утечек воды в проточную часть колеса. Наличие этих отверстий позволяет минимизировать осевую нагрузку на вал насоса.

При отливке колеса в земельную форму его качество и срок службы невысокие. Стальные колеса используются только для эксплуатации в тяжелых агрессивных средах (кислотная или щелочная вода, высокая температура, значительная концентрация абразивных механических примесей диаметром более 1-2 мм и др.).

Электродвигатель трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором закрытой конструкции. На рабочем конце вала ротора выполнена шейка со шпоночным пазом для установки рабочего колеса и шейка с мелкой резьбой для фиксации колеса в осевом направлении с помощью гайки-обтекателя (26). В передней опоре установлено два радиальных шариковых подшипника, а в задней – один. С двух сторон подшипники закрыты манжетными уплотнениями (18), что исключает проникновение в оболочку двигателя пыли и влаги.

На втором конце вала, на шейке со шпоночным пазом, установлена крыльчатка с радиальными лопатками. Крыльчатка закрыта съемным колпаком (15), на торцевой поверхности которого имеется развитая система воздухозаборных отверстий.

Корпус насоса неподвижно присоединен к фланцу переднего щита двигателя (9) шпильками, пружинными шайбами и гайками (6). При необходимости во время сборки напорный патрубок корпуса может быть опущен вниз или занимать горизонтальное положение.

Использование двигателя в качестве опоры насоса рис. 1 встречается в насосных агрегатах, когда насос имеет незначительную производительность при среднем и высоком напоре. В этих случаях масса двигателя больше массы насоса в 1,5 раза и более.

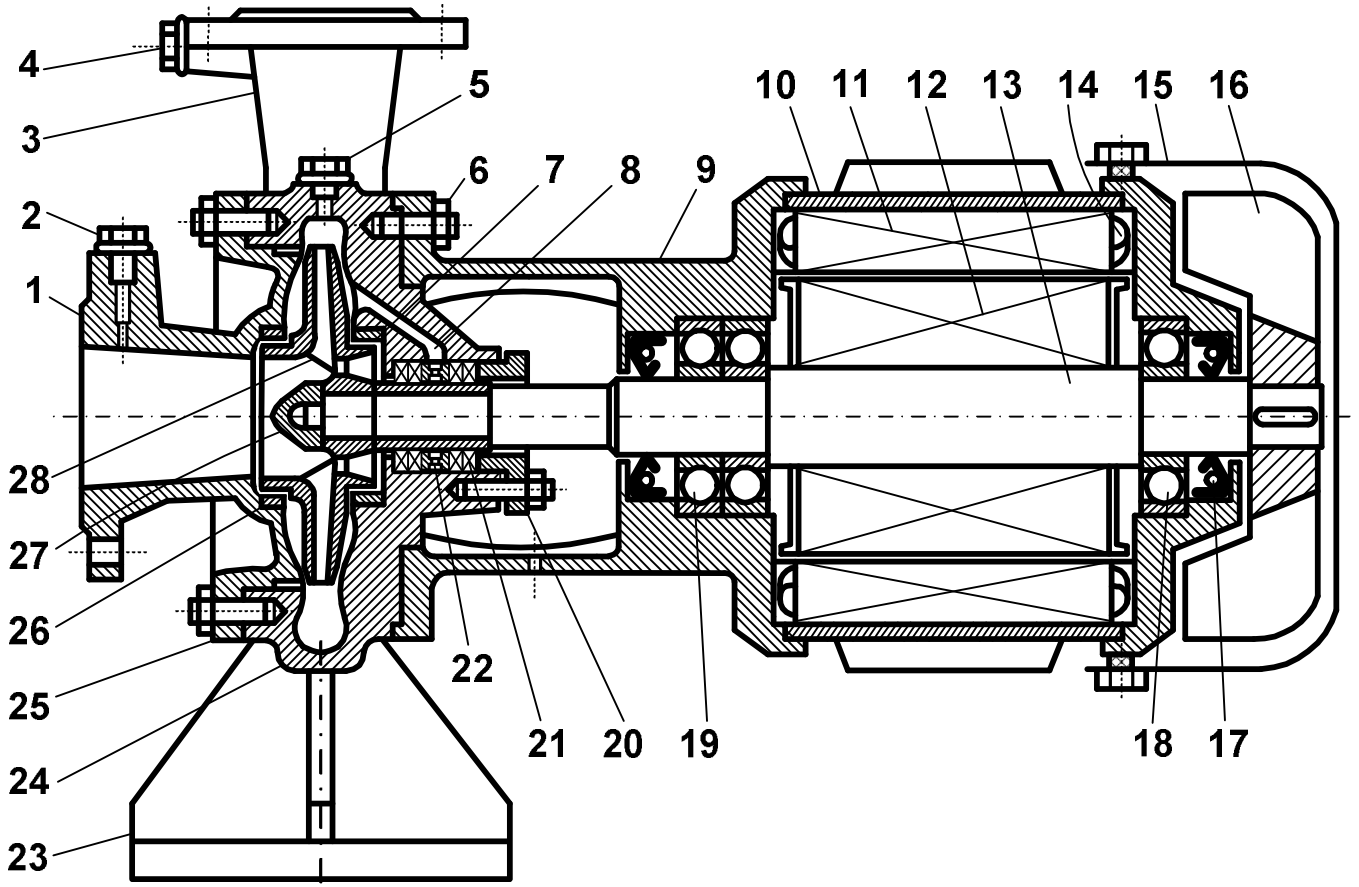


Рис. 2. Моноблочный консольный насос с опорой на лапу:

1 и 3 – патрубок, подводящий и напорный; 2, 4 и 5 – заглушки; 6 – шпилька, шайба и гайка; 7 и 25 – уплотнения рабочего колеса, заднее и переднее; 8 – канал гидрозатвора; 9, 10, 15, 16, 17 и 18, 19 – передний щит, оребренная оболочка, колпак, крыльчатка, подшипники и уплотнения двигателя; 11 и 12 – блок, статорный и роторный; 13 – вал; 14 – обмотки возбуждения статора; 20, 21 и 22 – нажимная втулка, сальник и водораспределительная втулка сальникового уплотнения; 23 – опорная лапа; 24 – корпус насоса; 25 – передний щит насоса; 27 – гайка-обтекатель; 28 – рабочее колесо

2.2. Способы монтажа

Допускается монтаж насосного агрегата с расположением двигателя сбоку или сверху насоса, но категорически не допускается расположение двигателя ниже насоса. Схемы монтажа консольных моноблочных насосов двух модификаций приведены на рис. 3.

При монтаже насосов с мощностью двигателя более 4 кВт следует использовать грузоподъемные механизмы.

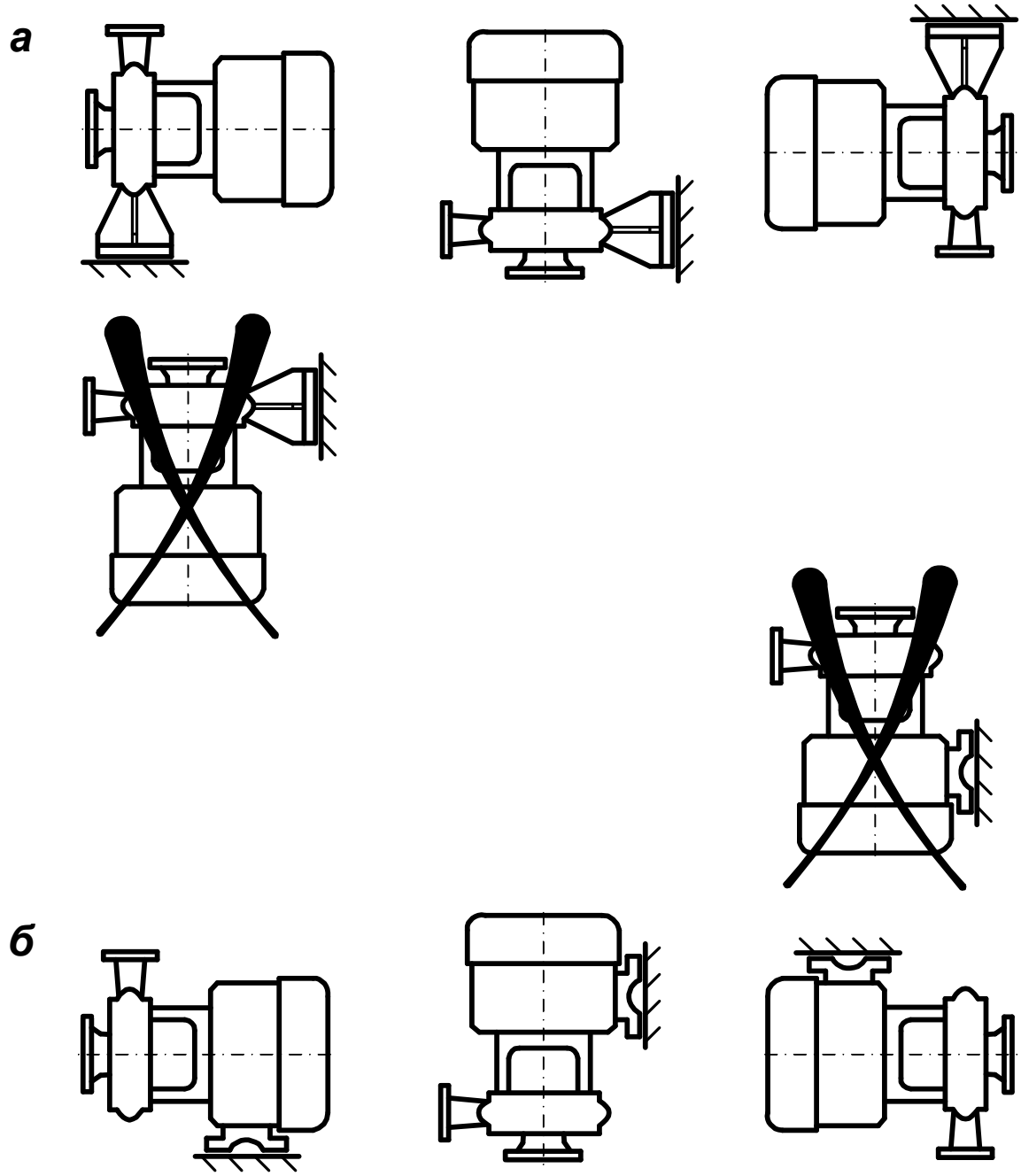


Рис. 3. Схемы монтажа консольных моноблочных насосов:
а – с опорой на лапу; б – с опорой на двигатель

3. МОНОБЛОЧНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ НАСОСЫ

3.1. Устройство

Моноблочные линейные насосы в зависимости от условий эксплуатации по заказу покупателя выпускаются в двух модификациях – с сальниковым уплотнением (рис. 4) и с торцевым уплотнением (рис. 5).

Основными элементами конструкции насосного агрегата рис. 4 являются электродвигатель закрытого типа фланцевый специального исполнения (6-15), корпус насоса (21), рабочее колесо (22), гайка-обтекатель (24), всасывающий патрубок (1), напорный патрубок (20), сальниковое уплотнение (16-18).

Спиральный корпус насоса отлит из серого чугуна с радиальными всасывающим и напорным патрубками, которые расположены с диаметрально-противоположных сторон относительно оси вала и имеют одинаковое сечение. Центральные оси фланцев на патрубках расположены в одной плоскости, которая делит спиральный канал в корпусе и напорный патрубок на равные части. В нижней части корпус имеет два опорных ребра, а со стороны присоединения двигателя имеет цилиндрическую расточку, диаметр которой больше диаметра рабочего колеса на 3-5 мм, что обеспечивает оперативный доступ к колесу без отсоединения трубопроводов, подводящего и напорного.

Всасывающий патрубок выполнен в форме отвода с углом поворота 90°, поэтому обеспечивает подачу воды вдоль оси вала насоса. Этот патрубок расположен симметрично относительно оси вала и сверху имеет ребро жесткости. Необходимые прочность и жесткость корпуса со стороны присоединения приводного электродвигателя обеспечены формой и толщиной стенки.

В верхней части корпуса со стороны двигателя выполнен диагональный канал гидрозатвора (5) для подачи воды на сальниковое уплотнение (16-18). Отвод воды от внешнего уплотнения осуществляется через радиальные окна, выполненные в переднем щите для его обслуживания и визуального контроля правильного действия во время работы насоса.

Передний щит двигателя крепится к корпусу насоса через резиновую прокладку с помощью шпилек, пружинных шайб и гаек. Протечка воды через уплотнительную прокладку не допускается совсем – даже капеж.

Внутри корпуса насоса и на торце переднего щита двигателя со стороны насоса выполнены цилиндрические расточки для установки в них стальных колец переднего и заднего уплотнения рабочего колеса.

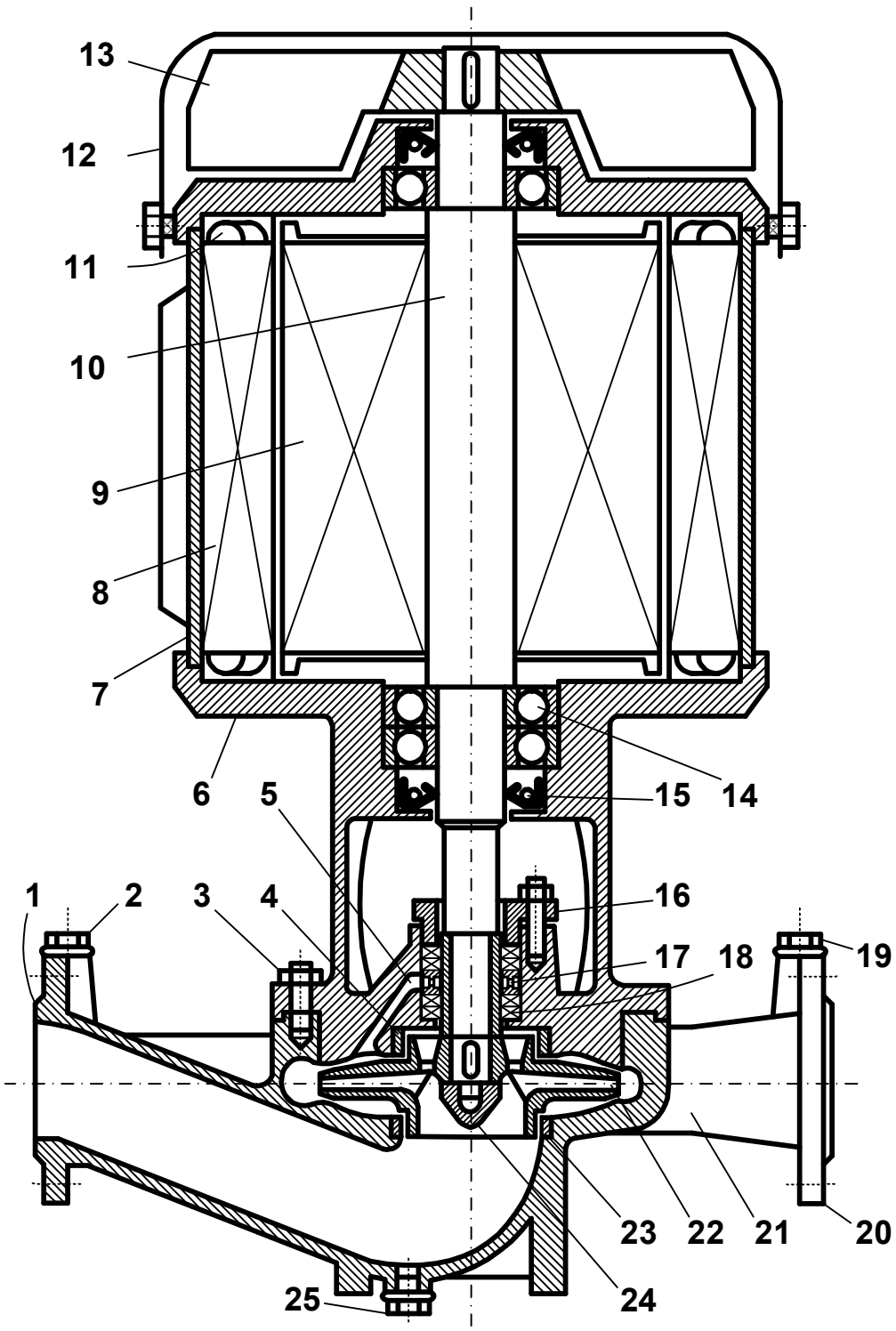


Рис. 4. Моноблочный линейный насос с сальниковым уплотнением:
1 и 20 – патрубок, подводящий и напорный; 2, 19 и 25 – заглушки; 3 – шпилька, шайба и гайка; 4 и 23 – уплотнения рабочего колеса, заднее и переднее; 5 – канал гидрозатвора; 6, 7, 12, 13, 14 и 15 – передний щит, оребренная оболочка, колпак, крыльчатка, подшипники и уплотнения двигателя; 8 и 9 – блок, статорный и роторный; 10 – вал; 11 – обмотки возбуждения статора; 16, 17 и 18 – нажимная втулка, сальник и водораспределительная втулка сальникового уплотнения; 21 – корпус насоса; 22 – рабочее колесо; 24 – гайка-обтекатель

На фланцах подводящего и напорного патрубка выполнены радиальные сквозные ступенчатые сверления с мелкой резьбой с внешней стороны для стационарной установки вакуумметра и манометра.

В нижней части всасывающего патрубка выполнено аксиальное сквозное отверстие с резьбой, которое используются для технологических продувок. При работе насоса это отверстие должно быть закрыто заглушкой (25).

Рабочее колесо центробежного типа, закрытой конструкции с радиальными или загнутыми назад лопатками (22) отлито из полимерного материала. На заднем диске колеса выполнена уплотнительная втулка. Диаметр этой втулки равен диаметру уплотнительной втулки на переднем диске. Между уплотнительной втулкой и ступицей колеса на заднем диске выполнены четыре аксиальных отверстия для возврата части утечек воды в проточную часть колеса. Наличие этих отверстий и один диаметр уплотнительных втулок рабочего колеса позволяет минимизировать осевую нагрузку на вал насоса, которая возникает из-за разности давления воды.

Электродвигатель трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором закрытой конструкции. На рабочем конце вала ротора выполнена шейка со шпоночным пазом для установки рабочего колеса и шейка с мелкой резьбой для фиксации колеса в осевом направлении с помощью гайки-обтекателя (24). В передней опоре установлено два радиальных шариковых подшипника, а в задней – один. С двух сторон подшипники закрыты манжетными уплотнениями (15), что исключает проникновение в оболочку двигателя пыли и влаги.

На втором конце вала, на шейке со шпоночным пазом, установлена крыльчатка с радиальными лопатками (13). Крыльчатка закрыта съемным колпаком (12), на торцевой поверхности которого имеется развитая система воздухозаборных отверстий.

Корпус насоса неподвижно присоединен к фланцу переднего щита двигателя (6) через резиновую прокладку шпильками, пружинными шайбами и гайками (3).

Устройство моноблочного линейного насоса с торцевым уплотнением имеет существенные отличия от линейного насоса с сальниковым уплотнением. Эти изменения обусловлены заменой сальникового уплотнения на торцевое.

Рабочее колесо при прочих равных размерах имеет диаметр ступицы одинаковый с диаметром уплотнительной втулки на переднем диске, аксиальных отверстий нет.

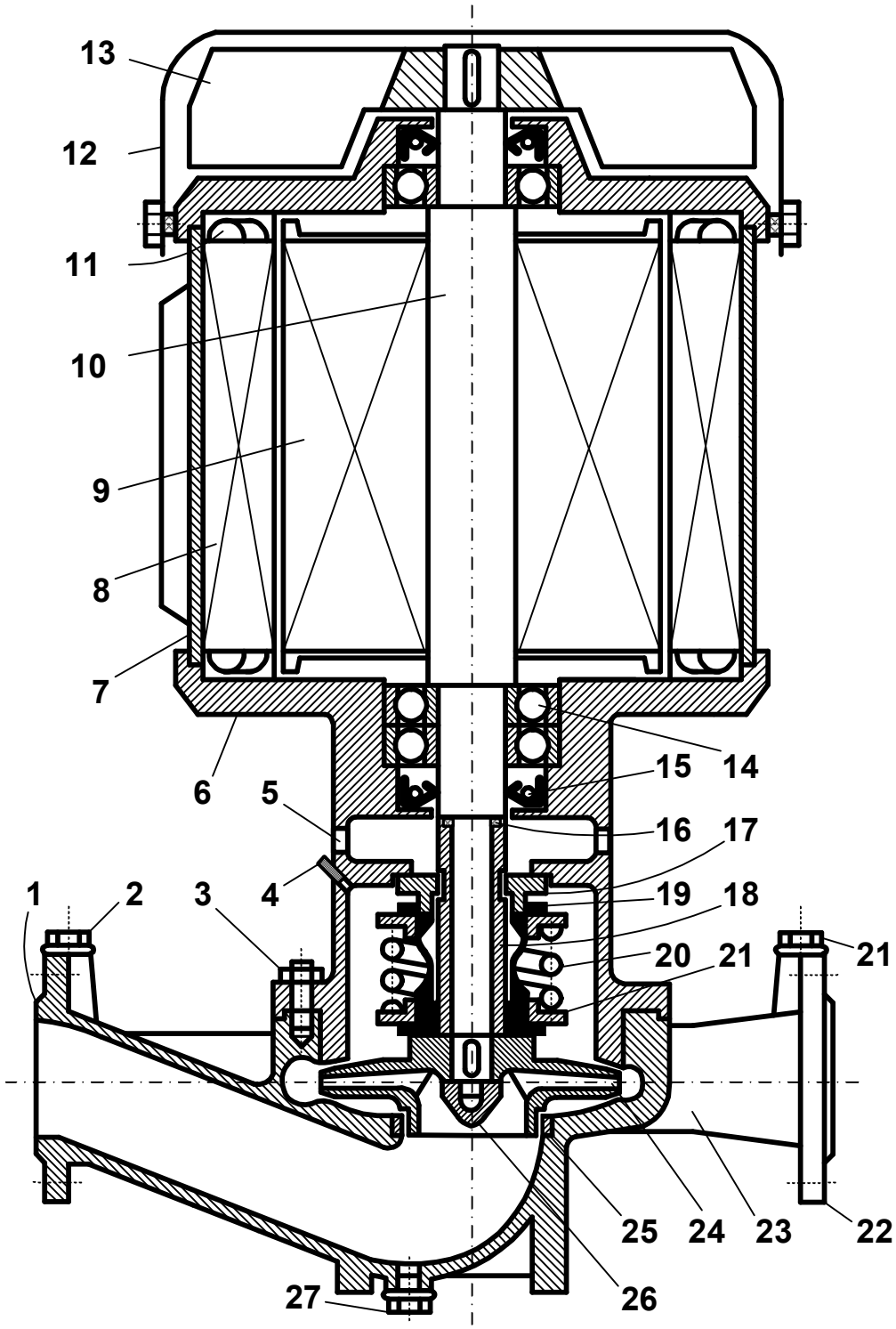


Рис. 5. Моноблочный линейный насос с торцевым уплотнением:
1 и 22 – патрубок, подводящий и напорный; 2, 21 и 27 – заглушки; 3 – шпилька, шайба и гайка; 4 – кран Маевского; 5 – дренажные окна; 6, 7, 12, 13, 14 и 15 – передний щит, оребренная оболочка, колпак, крыльчатка, подшипники и уплотнения двигателя; 8 и 9 – блок, статорный и роторный; 10 – вал; 11 – обмотки возбуждения статора; 16 – уплотнительное кольцо, 17 – скользящее кольцо; 18 – дистанционная втулка; 19 – профильная уплотнительная прокладка; 20 – пружина; 21 – тарелка; 23 – корпус насоса; 24 и 25 – рабочее колесо и его переднее уплотнение; 26 – гайка-обтекатель

На валу двигателя выполнена специально шейка для установки дистанционной втулки (18), которая одним концом упирается в торец ступицы рабочего колеса, а другим концом – через уплотнительное резиновое кольцо (16) в буртик (см. ниже уплотнения 15). В верхнем конце дистанционной втулки для уплотнительного кольца выполнена цилиндрическая расточка. На высоте 1/3 высоты втулки от ее верхнего торца на наружной поверхности выполнена канавка высотой 20-25 мм и глубиной 2-3 мм.

На торец ступицы рабочего колеса опирается профильная уплотнительная прокладка (19), выполненная из армированной резины в виде сильфона. Верхний и нижний концы профильной прокладки выполнены в виде фланцев, но без отверстий. На внутренние поверхности этих фланцев опираются две стальные тарелки (21), с поперечным сечением в форме буквы «Г». Между тарелками устанавливается стальная цилиндрическая пружина сжатия (20), которая стремиться растянуть (увеличить высоту) профильную уплотнительную прокладку.

Еще одним элементом торцевого уплотнения является скользящее кольцо (17), в поперечном сечении повторяющее букву «Г» и производится из специального полимерного материала. Это кольцо устанавливается в канавку втулки (18).

Дистанционная втулка с уплотнительной прокладкой, профильная уплотнительная прокладка, две тарелки и пружина представляют единый блок – торцевое уплотнение, который собирается в условиях специализированного производства с учетом моделей и типоразмеров насосов. Торцевые уплотнения по заказу покупателя устанавливаются и на консольные моноблочные насосы.

В конструкции переднего шита электродвигателя появилась дополнительная перегородка, в которой выполнена ступенчатая цилиндрическая расточка со стороны насоса. Рабочая поверхность расточки перпендикулярна оси двигателя и для повышения герметичности уплотнения должна шлифоваться или полироваться.

Дополнительная перегородка и перегородка, отделяющая камеру уплотнения и подшипников, образуют дренажный шлюз, в стенке которого выполнены два отверстия (5) для отвода утечек воды через уплотнение.

Монтаж выполняют в следующей последовательности: на вал двигателя устанавливается торцевое уплотнение в сборе; в паз укладывается шпонка для рабочего колеса; устанавливается на шейку вала рабочее колесо и фиксируется гайкой-обтекателем. Затяжку гайки следует про-

изводить динамометрическим ключом. При правильном монтаже вал насоса должен свободно вращаться от руки при проворачивании рабочего колеса в обе стороны.

3.2. Способы монтажа

Допускается монтаж насосного агрегата с расположением двигателя сбоку или сверху насоса, но категорически не допускается расположение двигателя ниже насоса. Схемы монтажа линейных моноблочных насосов приведены на рис. 6.

При монтаже насосов с мощностью двигателя более 4 кВт следует использовать грузоподъемные механизмы.

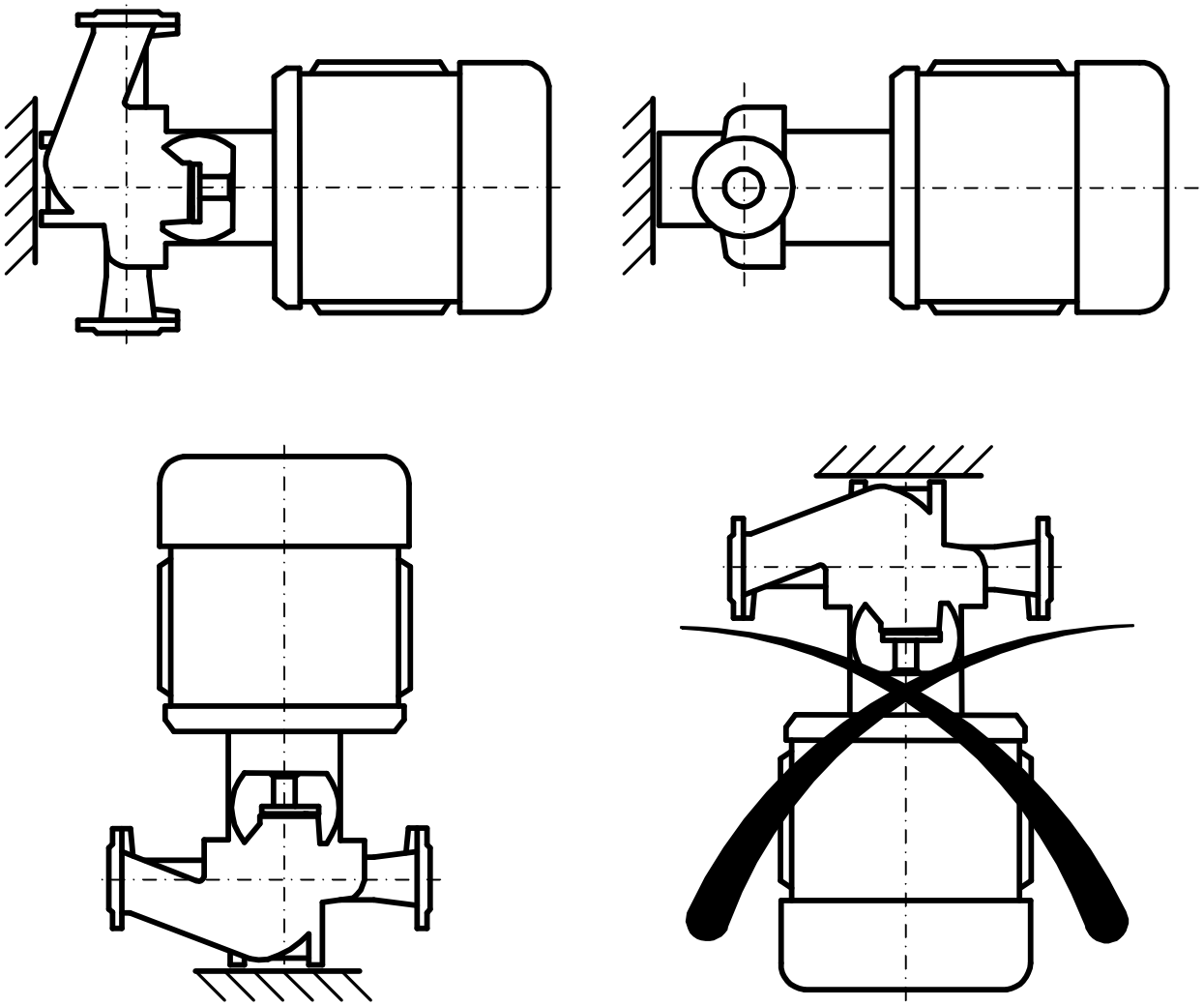


Рис. 6. Схемы монтажа линейных моноблочных насосов

Консольные моноблочные насосы производятся заводами России в соответствии с ГОСТ 22247-96. В обозначении стандартного насоса, например, КМ 80-50-200а указывается:

К – консольный;

М – моноблочный насос;

80 – диаметр всасывающего (подводящего) патрубка, мм;

50 – диаметр нагнетательного (напорного) патрубка, мм;

200 – диаметр рабочего колеса без подрезки лопаток, мм;

а – первая подрезка лопаток рабочего колеса;

б – вторая подрезка лопаток рабочего колеса;

м – увеличенный диаметр рабочего колеса.

Ведущим производителями в России моноблочных насосов являются Московский насосный завод № 1 и Омский насосный завод «Взлет». В табл.1-3 приведены характеристики моноблочных насосов.

Таблица 1

Характеристики моноблочных насосов типа КМ Московского насосного завода № 1 (n = 2900 об/мин)

Модель насоса	Q, $м^3/ч$	H, м	N, кВт	$H_{ВС}$, м
КМ 50-32-125-с	12,5	20	1,4	3,5
КМ 50-32-125-т	12,5	20	1,4	3,5
КМ 50-32-125а-с	12,5	18	1,2	3,5
КМ 50-32-125а-т	12,5	18	1,2	3,5
КМ 50-32-125м-с	12,5	22	1,6	3,5
КМ 50-32-125м-т	12,5	22	1,6	3,5
КМ 65-50-160-с	25,0	32	4,3	3,8
КМ 65-50-160-т	25,0	32	4,3	3,8
КМ 65-50-160а-с	20,0	30	3,1	3,8
КМ 65-50-160а-т	20,0	30	3,1	3,8
КМ 80-65-160м-с	50,0	38	8,3	4,0
КМ 80-65-160м-т	50,0	38	8,3	4,0
КМ 80-65-160с	50,0	35	8,7	4,0
КМ 80-65-160т	50,0	35	8,7	4,0
КМ 80-65-160а-с	45,0	30	6,6	4,0
КМ 80-65-160а-т	45,0	30	6,6	4,0
КМ 100-80-160с	100,0	34	13,6	4,5
КМ 100-80-160т	100,0	34	13,6	4,5
КМ 100-80-160а-с	90,0	28	11,0	4,5
КМ 100-80-160а-т	90,0	28	11,0	4,5
КМ 100-80-160б-с	80,0	23	8,8	4,5
КМ 100-80-160б-т	80,0	23	8,8	4,5

Таблица 2

Характеристики центробежных моноблочных линейных насосов Иртыш ЦМЛ (n = 1450 об/мин)

Модель насоса	Q, $м^3/ч$	H, м	N, кВт	$H_{ВС}$, м
ЦМЛ-40/125-1,1/4	10	3,5	1,1	0,5
ЦМЛ-40/160-1,1/4	16	6	1,1	0,5
ЦМЛ-40/200-1,1/4	10	11	1,1	0,5
ЦМЛ-40/224-1,1/4	8	16	1,1	0,5
ЦМЛ-40/250-1,5/4	8	22	1,5	0,5
ЦМЛ-50/125-1,1/4	15	3,5	1,1	0,5
ЦМЛ-50/160-1,1/4	20	5,5	1,1	0,5
ЦМЛ-50/200-1,1/4	10	12	1,1	0,5
ЦМЛ-50/224-1,5/4	10	16	1,5	0,5
ЦМЛ-50/250-2,2/4	10	23	2,2	0,5
ЦМЛ-65/125-1,1/4	25	3	1,1	0,5
ЦМЛ-65/160-1,1/4	25	6,5	1,1	0,5
ЦМЛ-65/180-1,5/4	30	9	1,5	0,5
ЦМЛ-65/200-2,2/4	30	12	2,2	0,5
ЦМЛ-65/224-3/4	40	14,5	3,0	0,5
ЦМЛ-65/250-4/4	40	20	4,0	0,5
ЦМЛ-80/125-1,1/4	25	3	1,1	0,5
ЦМЛ-80/160-1,1/4	40	6	1,1	0,5
ЦМЛ-80/180-2,2/4	40	9	2,2	0,5
ЦМЛ-80/200-3/4	40	11	3,0	0,5
ЦМЛ-80/224-4/4	60	14	4,0	0,5
ЦМЛ-80/250-5,5/4	60	19	5,5	0,5
ЦМЛ-100/160-1,1/4	30	7	1,1	0,5
ЦМЛ-100/160-1,5/4	60	5	1,5	0,5
ЦМЛ-100/180-2,2/4	40	8,5	2,2	0,5
ЦМЛ-100/180-3/4	80	3	3,0	0,5
ЦМЛ-100/200-3/4	40	11	3,0	0,5
ЦМЛ-100/200-4/4	80	9	4,0	0,5
ЦМЛ-100/224-4/4	40	15	4,0	0,5
ЦМЛ-100/224-5,5/4	80	13	5,5	0,5
ЦМЛ-100/250-5,5/4	40	19	5,5	0,5
ЦМЛ-100/250-7,5/4	80	17	7,5	0,5
ЦМЛ-100/280-7,5/4	40	23	7,5	0,5
ЦМЛ-100/280-11/4	120	17	11	0,5
ЦМЛ-100/300-11/4	60	26,5	11	0,5
ЦМЛ-100/300-15/4	120	22	15	0,5
ЦМЛ-100/315-11/4	60	29	11	0,5
ЦМЛ-100/315-15/4	120	25	15	0,5
ЦМЛ-100/335-15/4	80	24	15	0,5
ЦМЛ-100/335-18,5/4	140	27	18,5	0,5
ЦМЛ-100/360-18,5/4	60	41,5	18,5	0,5
ЦМЛ-100/360-22/4	100	40	22	0,5
ЦМЛ-100/360-30/4	140	35	30	0,5

Продолжение табл. 2

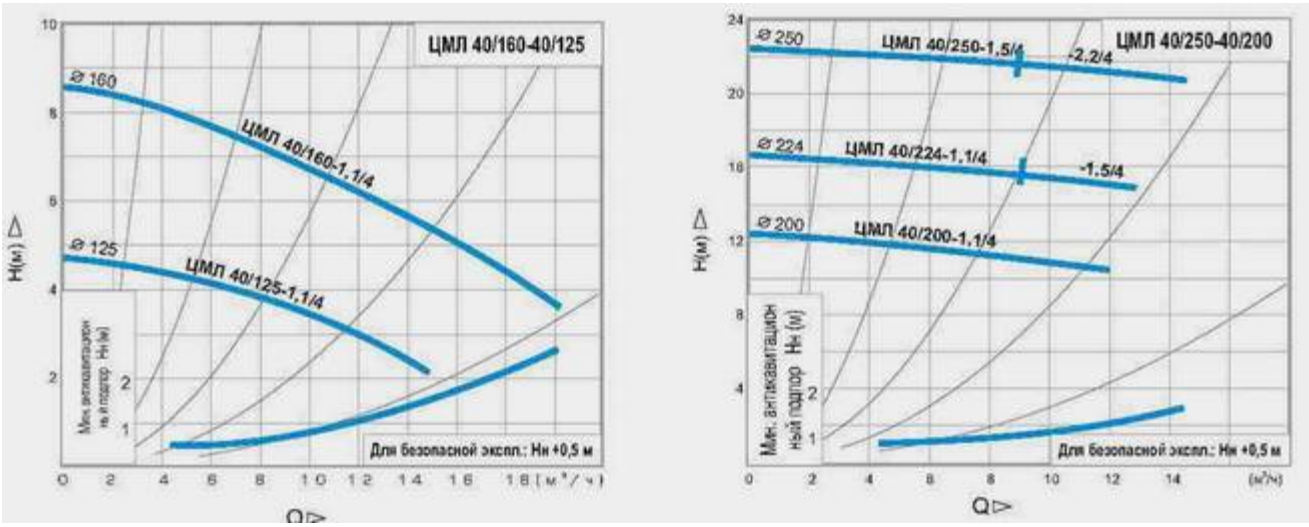
Модель насоса	Q, $м^3/ч$	H, м	N, кВт	$H_{ВС}$, м
ЦМЛ-125/160-1,5/4	80	4	1,5	0,5
ЦМЛ-125/180-3/4	60	9	3,0	0,5
ЦМЛ-125/180-4/4	120	5	4,0	0,5
ЦМЛ-125/200-4/4	60	11,5	4,0	0,5
ЦМЛ-125/200-5,5/4	120	8	5,5	0,5
ЦМЛ-125/224-5,5/4	80	14	5,5	0,5
ЦМЛ-125/224-7,5/4	120	11	7,5	0,5
ЦМЛ-125/250-7,5/4	80	18	7,5	0,5
ЦМЛ-125/250-11/4	120	15	11	0,5
ЦМЛ-125/280-11/4	80	22	11	0,5
ЦМЛ-125/280-15/4	200	15	15	0,5
ЦМЛ-125/300-15/4	80	26	15	0,5
ЦМЛ-125/300-18,5/4	200	18	18,5	0,5
ЦМЛ-125/315-18,5/4	80	30	18,5	0,5
ЦМЛ-125/315-22/4	200	22	22	0,5
ЦМЛ-125/335-18,5/4	80	34	18,5	0,5
ЦМЛ-125/335-22/4	200	27	22	0,5
ЦМЛ-125/360-22/4	80	41,5	22	0,5
ЦМЛ-125/360-30/4	200	34	30	0,5
ЦМЛ-150/180-4/4	120	6	4,0	0,5
ЦМЛ-150/200-5,5/4	160	7	5,5	0,5
ЦМЛ-150/224-7,5/4	160	11	7,5	0,5
ЦМЛ-150/250-11/4	120	18	11	0,5
ЦМЛ-150/250-15/4	200	14	15	0,5
ЦМЛ-150/280-15/4	100	13	15	0,5
ЦМЛ-150/280-18,5/4	180	11	18,5	0,5
ЦМЛ-150/300-18,5/4	100	14	18,5	0,5
ЦМЛ-150/300-22/4	200	12	22	0,5
ЦМЛ-150/315-22/4	100	15,5	22	0,5
ЦМЛ-150/315-30/4	180	13,5	30	0,5
ЦМЛ-150/335-22/4	100	19	22	0,5
ЦМЛ-150/335-30/4	180	15	30	0,5
ЦМЛ-150/360-30/4	100	22	30	0,5
ЦМЛ-150/360-37/4	180	21	37	0,5
ЦМЛ-200/224-11/4	200	12	11	0,5
ЦМЛ-200/224-15/4	350	8	15	0,5
ЦМЛ-200/250-15/4	150	18	15	0,5
ЦМЛ-200/250-18,5/4	400	11	18,5	0,5

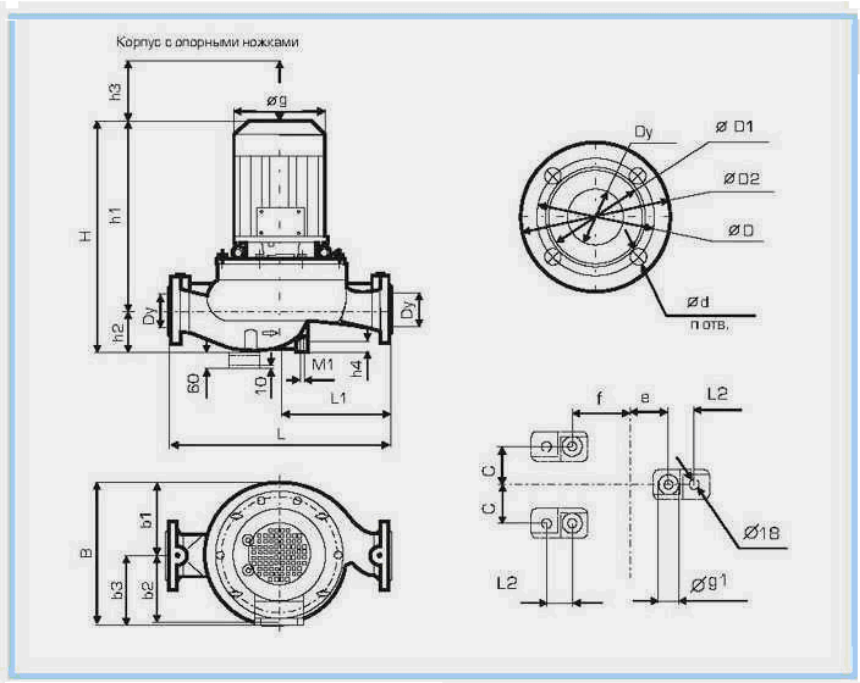
Таблица 3

Характеристики центробежных моноблочных линейных насосов Иртыш ЦМЛ (n = 3000 об/мин)

Модель насоса	Q, $м^3/ч$	H, м	N, кВт	$H_{ВС}$, м
ЦМЛ-40/125-1,1/2	10	18	1,1	0,5
ЦМЛ-40/140-2,2/2	10	21	2,2	0,5
ЦМЛ-40/160-2,2/2	10	30	2,2	0,5
ЦМЛ-40/160-3/2	14	29	3,0	0,5
ЦМЛ-40/180-4/2	15	36	4,0	0,5
ЦМЛ-40/180-5,5/2	25	34	5,5	0,5
ЦМЛ-40/200-5,5/2	15	48	5,5	0,5
ЦМЛ-40/200-7,5/2	25	46	7,5	0,5
ЦМЛ-40/224-7,5/2	12,5	62	7,5	0,5
ЦМЛ-40/224-11/2	25	60	11	0,5
ЦМЛ-50/125-1,5/2	15	18	1,5	0,5
ЦМЛ-50/125-2,2/2	20	17,5	2,2	0,5
ЦМЛ-50/140-2,2/2	15	25	2,2	0,5
ЦМЛ-50/140-3/2	20	19	3,0	0,5
ЦМЛ-50/160-3/2	15	30,5	3,0	0,5
ЦМЛ-50/160-4/2	25	28	4,0	0,5
ЦМЛ-50/180-5,5/2	20	37	5,5	0,5
ЦМЛ-50/180-7,5/2	40	32	7,5	0,5
ЦМЛ-50/200-7,5/2	20	50	7,5	0,5
ЦМЛ-50/200-11/2	40	43	11	0,5
ЦМЛ-50/224-11/2	20	83	11	0,5
ЦМЛ-50/224-15/2	40	78	15	0,5
ЦМЛ-65/125-2,2/2	20	17	2,2	0,5
ЦМЛ-65/125-3/2	50	11	3,0	0,5
ЦМЛ-65/140-3/2	30	20	3,0	0,5
ЦМЛ-65/140-4/2	60	13	4,0	0,5
ЦМЛ-65/150-4/2	30	26	4,0	0,5
ЦМЛ-65/150-5,5/2	60	18	5,5	0,5
ЦМЛ-65/160-5,5/2	30	32	5,5	0,5
ЦМЛ-65/160-7,5/2	60	26	7,5	0,5
ЦМЛ-65/180-7,5/2	30	39	7,5	0,5
ЦМЛ-65/180-11/2	60	34	11	0,5
ЦМЛ-65/200-11/2	30	49	11	0,5
ЦМЛ-65/200-15/2	60	44	15	0,5
ЦМЛ-80/125-3/2	20	15	3,0	0,5
ЦМЛ-80/125-4/2	40	9	4,0	0,5
ЦМЛ-80/140-4/2	20	22	4,0	0,5
ЦМЛ-80/140-5,5/2	40	15	5,5	0,5
ЦМЛ-80/160-7,5/2	30	29	7,5	0,5
ЦМЛ-80/160-11/2	60	19	11	0,5
ЦМЛ-100/160-7,5/2	60	25	7,5	0,5
ЦМЛ-100/160-11/2	120	17	11	0,5

Индивидуальные характеристики, габаритные и присоединительные размеры центробежных моноблочных линейных насосов Иртыш ЦМЛ

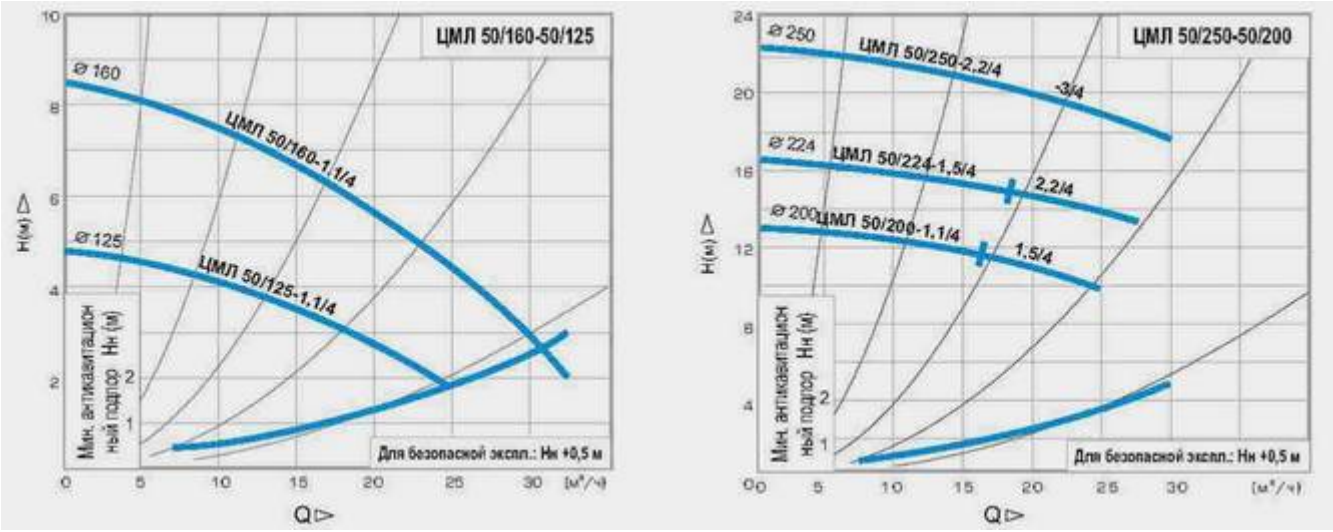


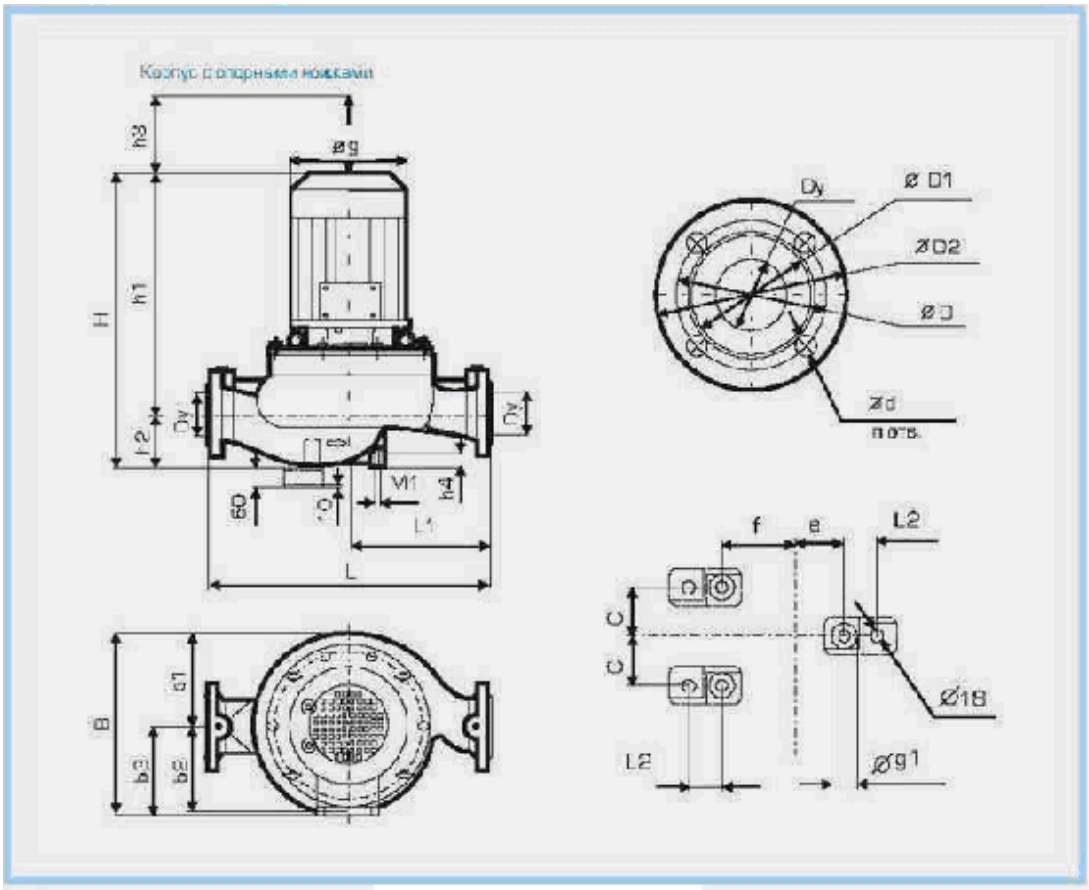


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	в	f	вес
		мм														кг
40/125-1,1/4	40	320	160	440	370	70	90	271	111	98	160	189	Корпус насоса без опорных ножек			31
40/160-1,1/4	40	320	160	440	370	70	90	271	111	98	160	189				31
40/200-1,1/4	40	440	220	465	370	95	130	321	161	157	160	186	45	30	80	46
40/224-1,1/4	40	440	220	465	370	95	130	321	161	157	160	186	45	30	80	46
40/250-1,5/4	40	440	220	490	395	95	130	321	161	157	160	186	45	30	80	49

Dy	D	D1	D2	d	n	L2	g1	M1	h4	Примечание
40	110	88	150	19	4	50	30	M10	15	Ру=16кГс/см

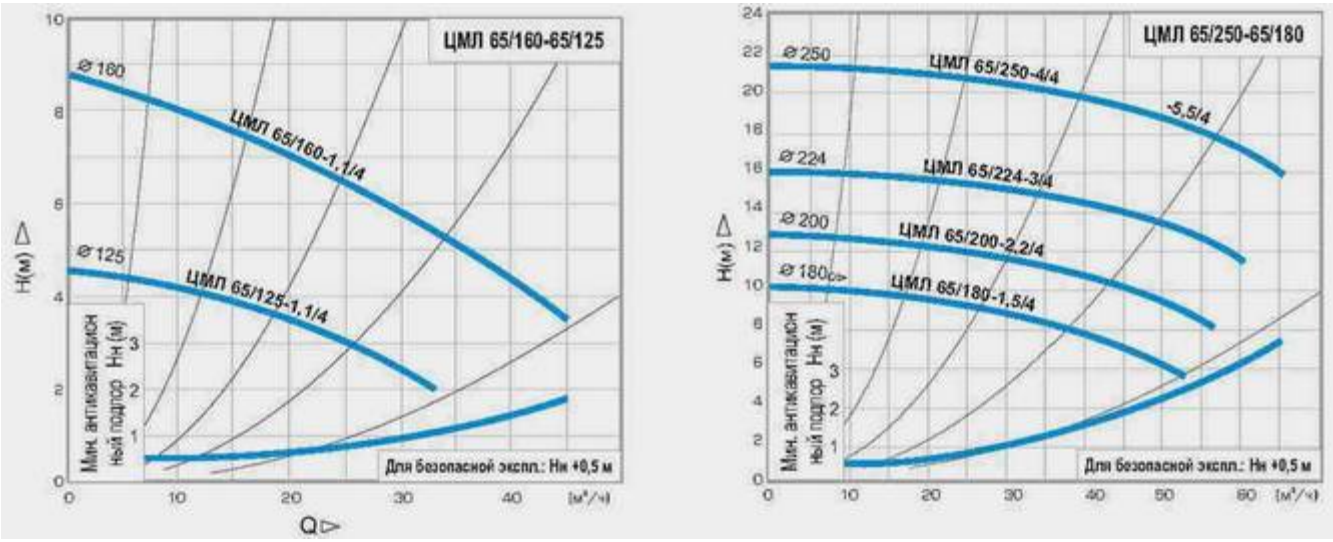


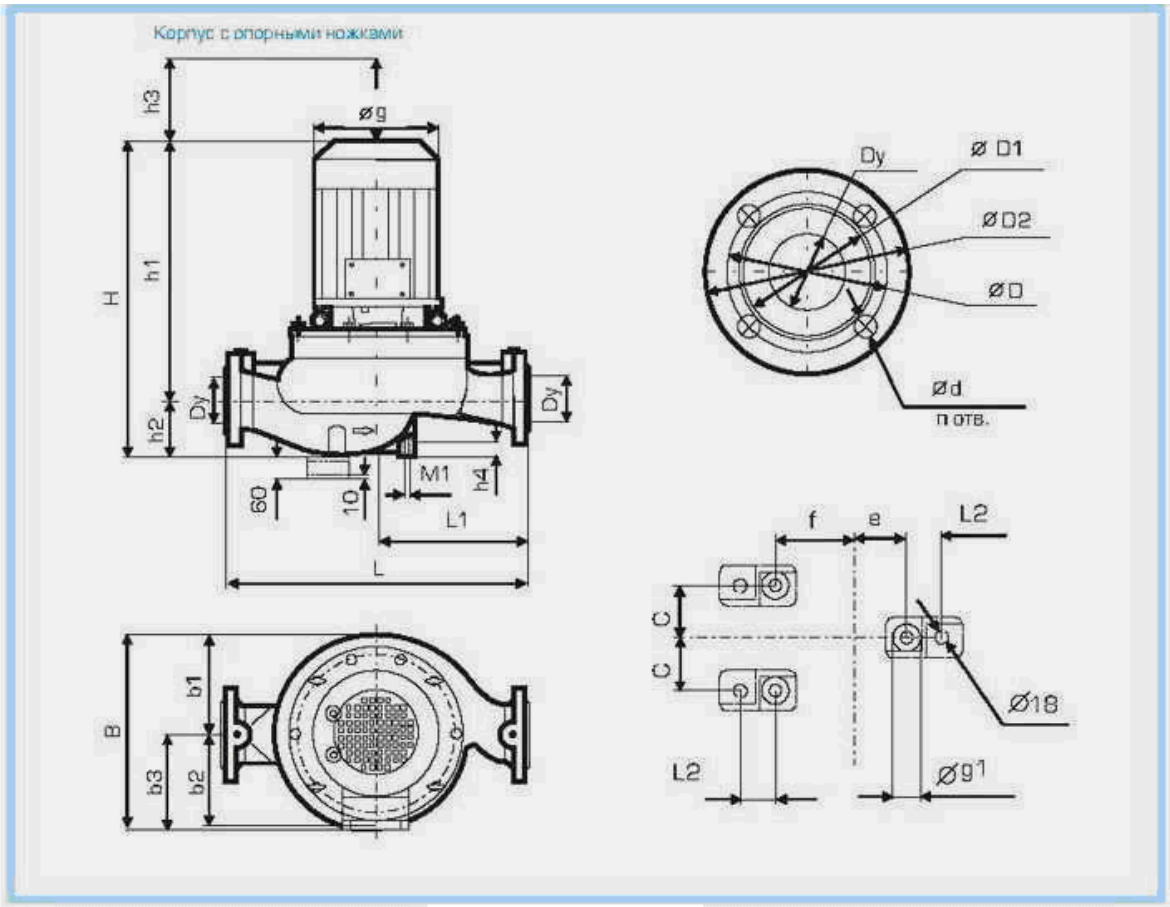


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
50/125-1,1/4	50	340	170	422	353	69	95	275	115	98	180	186	Корпус насоса без опорных ножек			34
50/160-1,1/4	50	340	170	422	353	69	95	275	115	98	180	186				34
50/200-1,1/4	50	440	220	480	378	110	120	325	165	159	180	186	55	55	80	55
50/224-1,5/4	50	440	220	511	401	110	120	335	165	159	170	208	55	55	80	62
50/250-2,2/4	50	440	220	511	401	110	120	335	165	159	170	208	55	55	80	62

Dy	D	D1	D2	d	n	L2	g1	M1	h4	Примечание
50	125	102	165	19	4	50	30	M10	15	Ру=16кГс/см

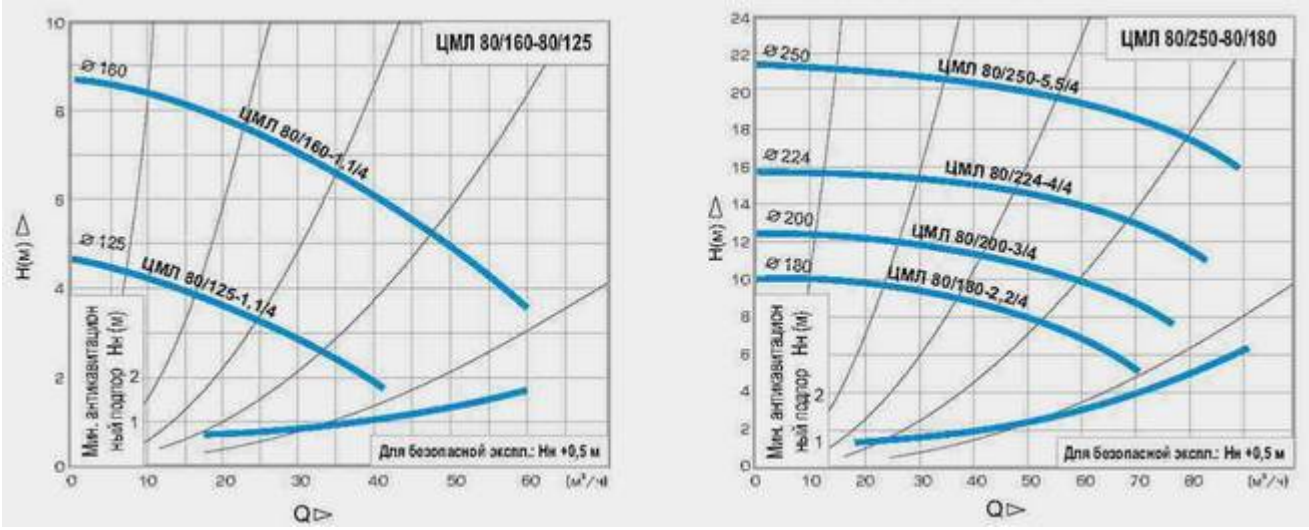


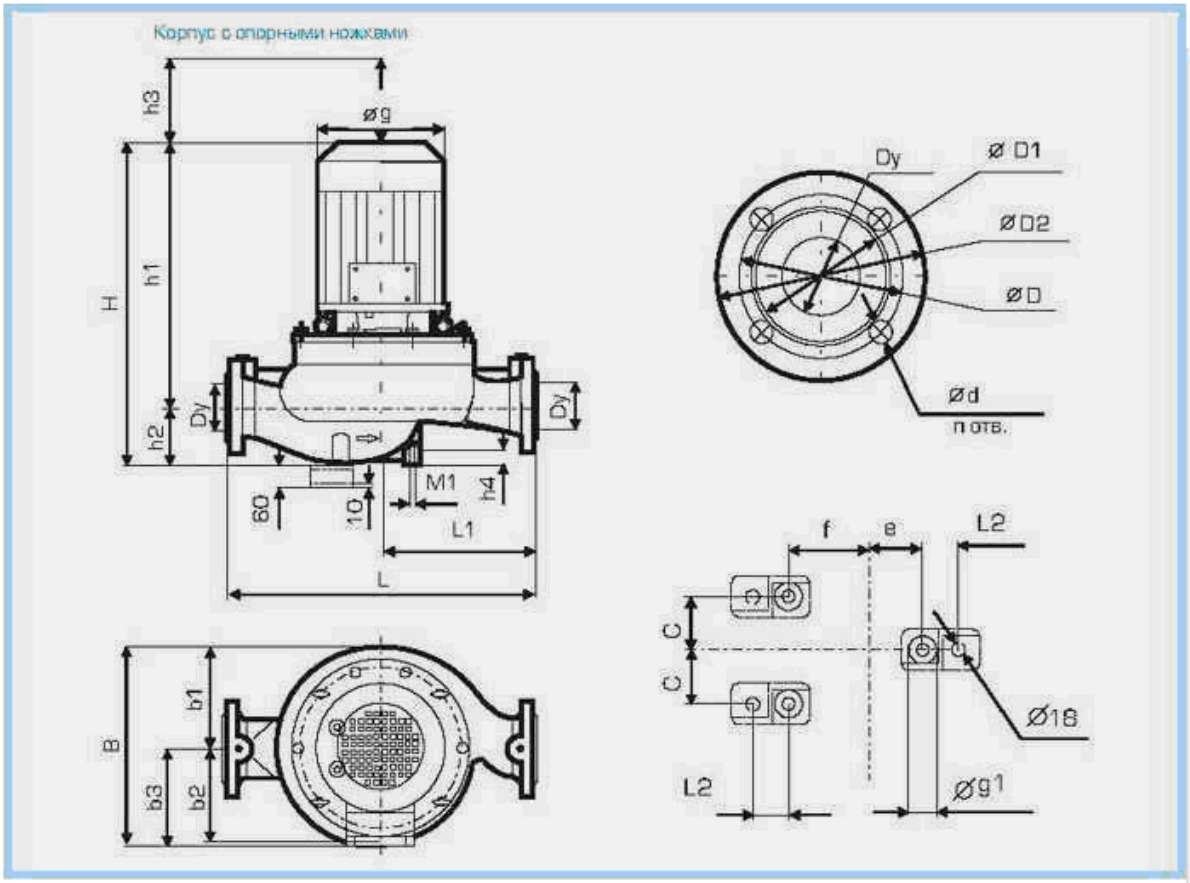


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
65/125-1,1/4	65	340	170	448	371	77	95	288	128	105	160	186	Корпус насоса без опорных ножек			35
65/160-1,1/4	65	340	170	448	371	77	95	288	128	105	160	186				35
65/180-1,5/4	65	475	237,5	501	382	119	120	335	175	160	160	186	70	45	80	68
65/200-2,2/4	65	475	237,5	524	405	119	120	345	175	160	170	208	70	45	80	71
65/224-3/4	65	475	237,5	524	405	119	120	355	175	160	180	235	70	45	80	77
65/250-4/4	65	475	237,5	538	419	119	120	355	175	160	180	235	70	45	80	77

Dy	D	D1	D2	d	n	L2	g1	M1	h4	Примечание
65	145	122	185	19	4	50	30	M10	15	Ру=16кГс/см

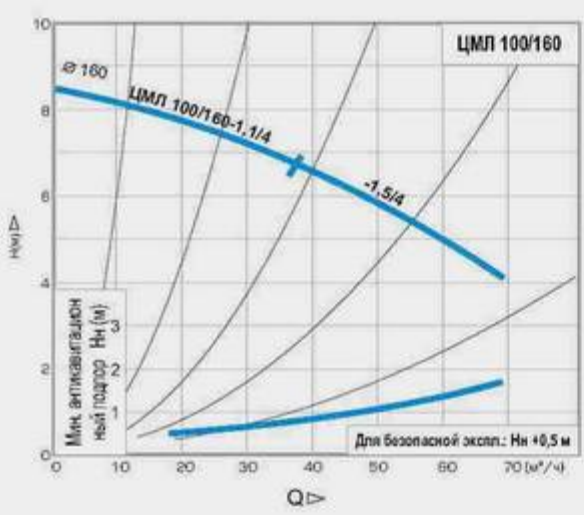


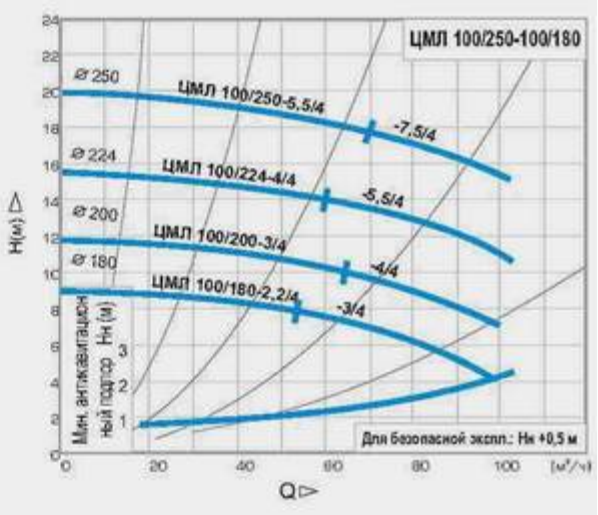


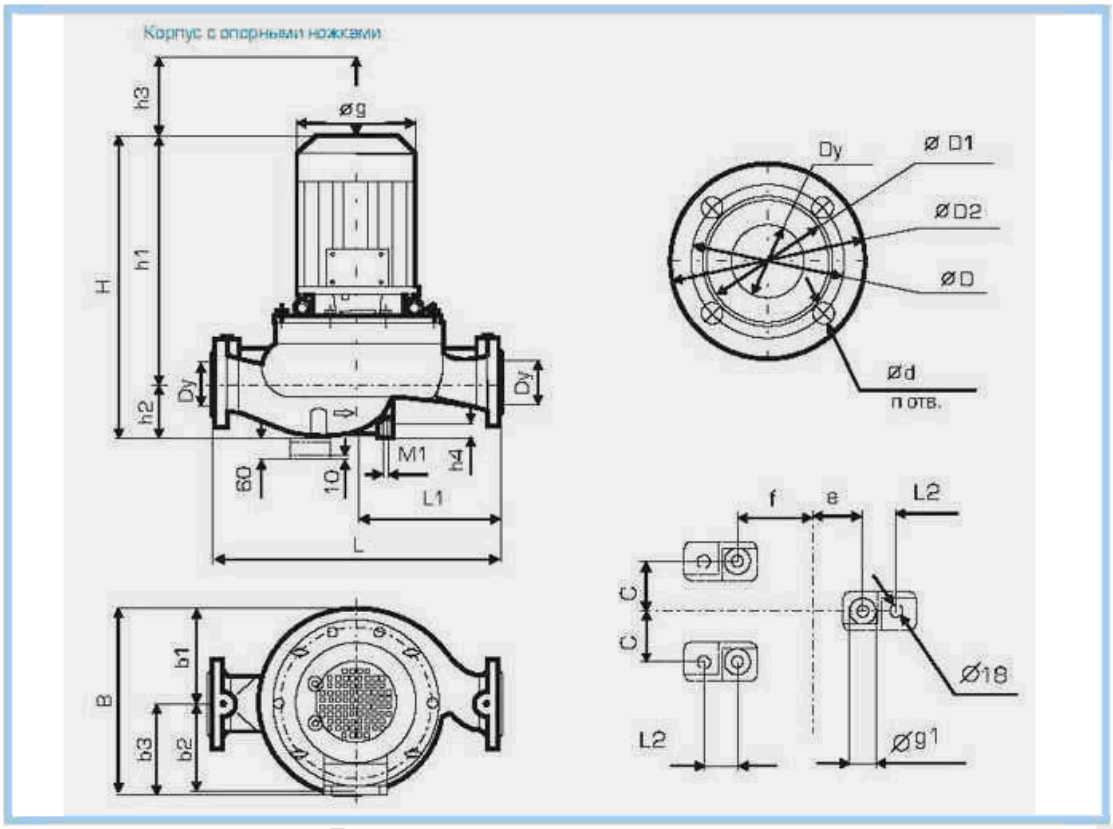
Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
80/125-1.1/4	80	360	180	477	389	88	100	294	134	107	160	186	Корпус насоса без опорных ножек			41
80/160-1.1/4	80	360	180	477	389	88	100	294	134	107	160	186				41
80/180-2.2/4	80	500	250	539	409	130	120	355	185	166	170	208	75	45	80	73
80/200-3/4	80	500	250	539	409	130	120	365	185	166	180	235	75	45	80	77
80/224-4/4	80	500	250	553	423	130	120	365	185	166	180	235	75	45	80	83
80/250-5.5/4	80	500	250	632	502	130	120	383	185	166	198	260	75	45	80	99

Dy	D	D1	D2	d	n	L2	g1	M1	h4	Примечание
80	160	138	200	19	8	50	30	M10	15	Ру=16кГс/см



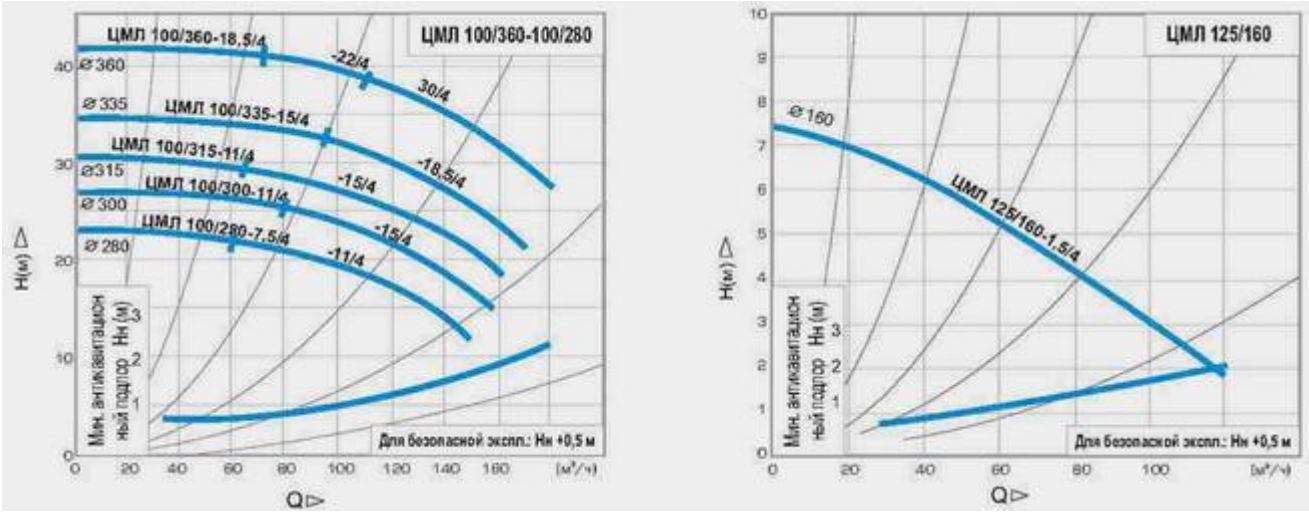


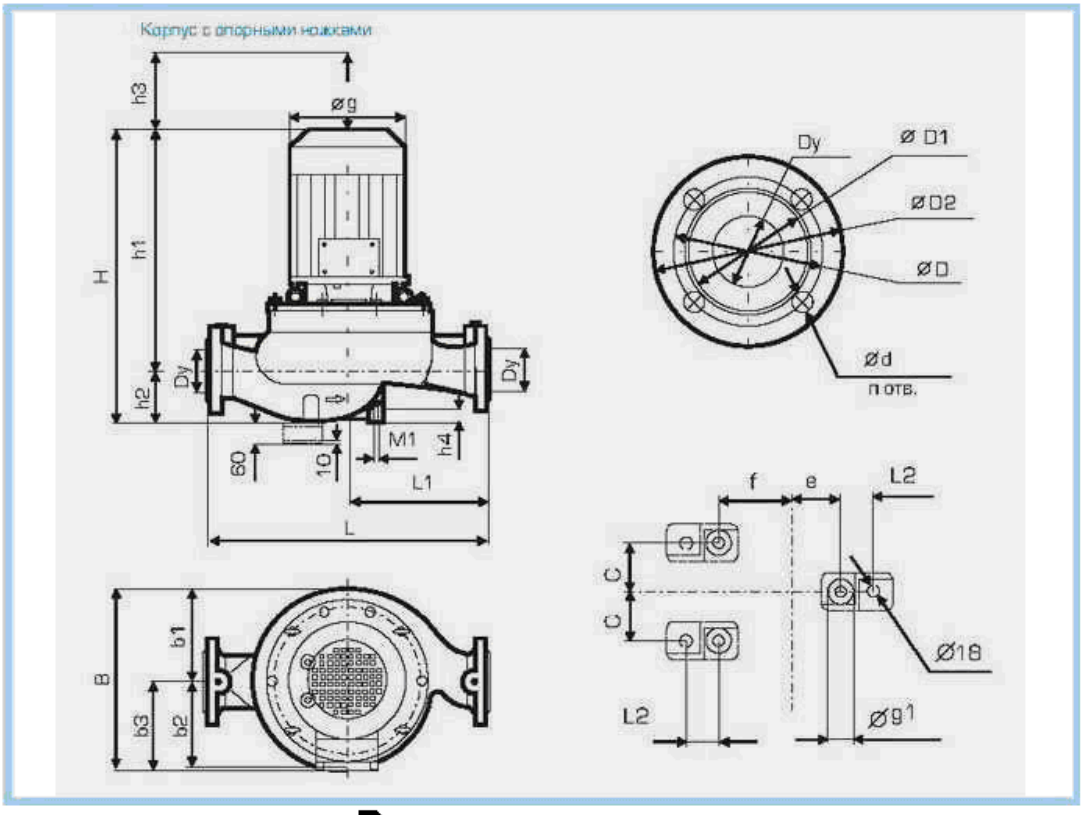


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
100/160-1,1/4	100	395	197,5	492	389	103	100	303	143	108	160	186	Корпус насоса без опорных ножек			50
100/160-1,5/4	100	395	197,5	503	400	103	100	303	143	108	160	186				53
100/180-2,2/4	100	550	275	546	406	140	125	366	194	172	170	208	75	45	80	87
100/180-3/4	100	550	275	546	406	140	125	374	194	172	180	235	75	45	80	91
100/200-3/4	100	550	275	546	406	140	125	374	194	172	180	235	75	45	80	91
100/200-4/4	100	550	275	560	420	140	125	374	194	172	180	235	75	45	80	96
100/224-4/4	100	550	275	560	420	140	125	374	194	172	180	235	75	45	80	96
100/224-5,5/4	100	550	275	639	499	140	125	392	194	172	198	260	75	45	80	121
100/250-5,5/4	100	550	275	639	499	140	125	392	194	172	198	260	75	45	80	121
100/250-7,5/4	100	550	275	667	527	140	125	412	194	172	218	302	75	45	80	142

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	100	180	158	220	19	8	Ру=16кГс/см

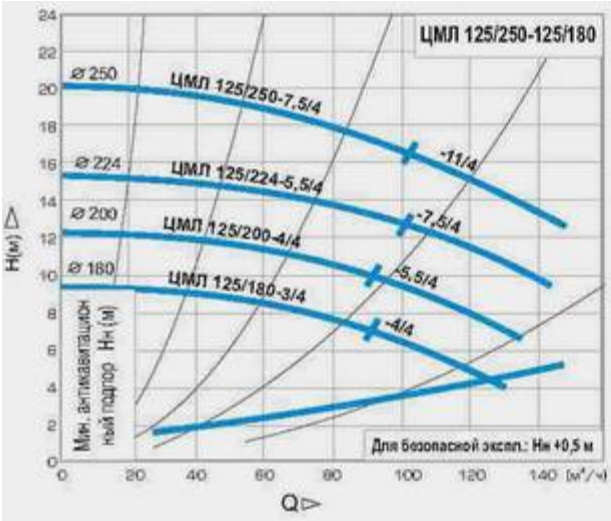


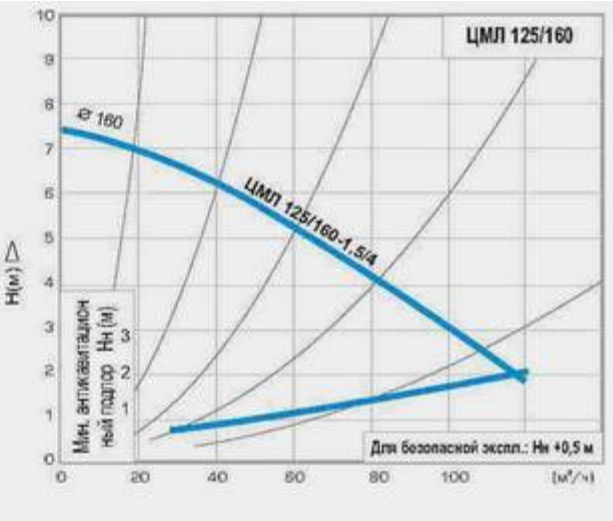


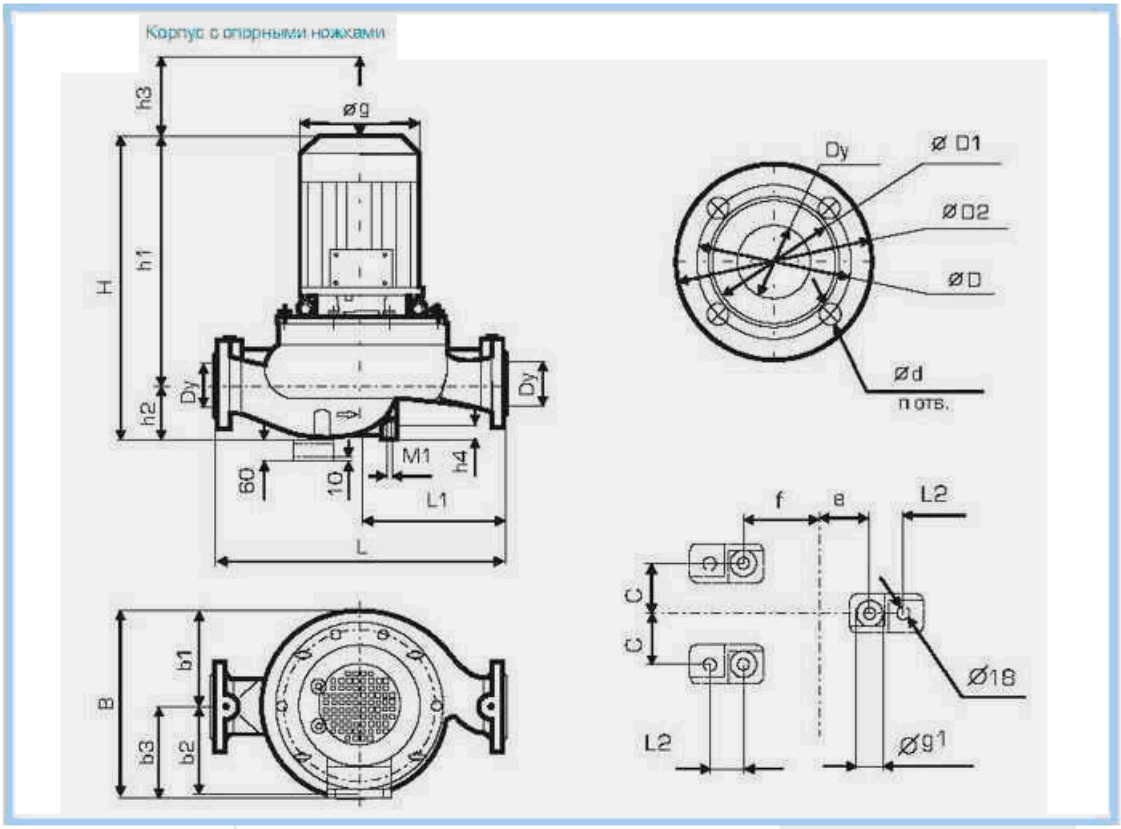
Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
100/280-7,5/4	100	800	400	716	576	140	200	498	260	238	218	302	Корпус насоса без опорных ножек.			191
100/280-11/4	100	800	400	822	682	140	200	498	260	238	218	302				221
100/300-11/4	100	800	400	822	682	140	200	498	260	238	218	302	90	60	110	221
100/300-15/4	100	800	400	802	662	140	200	530	260	238	270	358	90	60	110	246
100/315-11/4	100	800	400	822	682	140	200	498	260	238	218	302	90	60	110	226
100/315-15/4	100	800	400	802	662	140	200	530	260	238	270	358	90	60	110	251
100/335-15/4	100	800	400	802	662	140	200	530	260	238	270	358	90	60	110	251
100/335-18,5/4	100	800	400	818	678	140	200	530	260	238	270	358	90	60	110	276
100/360-18,5/4	100	800	400	818	678	140	200	530	260	238	270	358	90	60	110	281
100/360-22/4	100	800	400	856	716	140	200	550	260	238	290	410	90	60	110	296
100/360-30/4	100	800	400	906	766	140	200	550	260	238	290	410	90	60	110	341

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
60	40	M16	28	100	180	158	220	19	8	Ру=16кГс/см



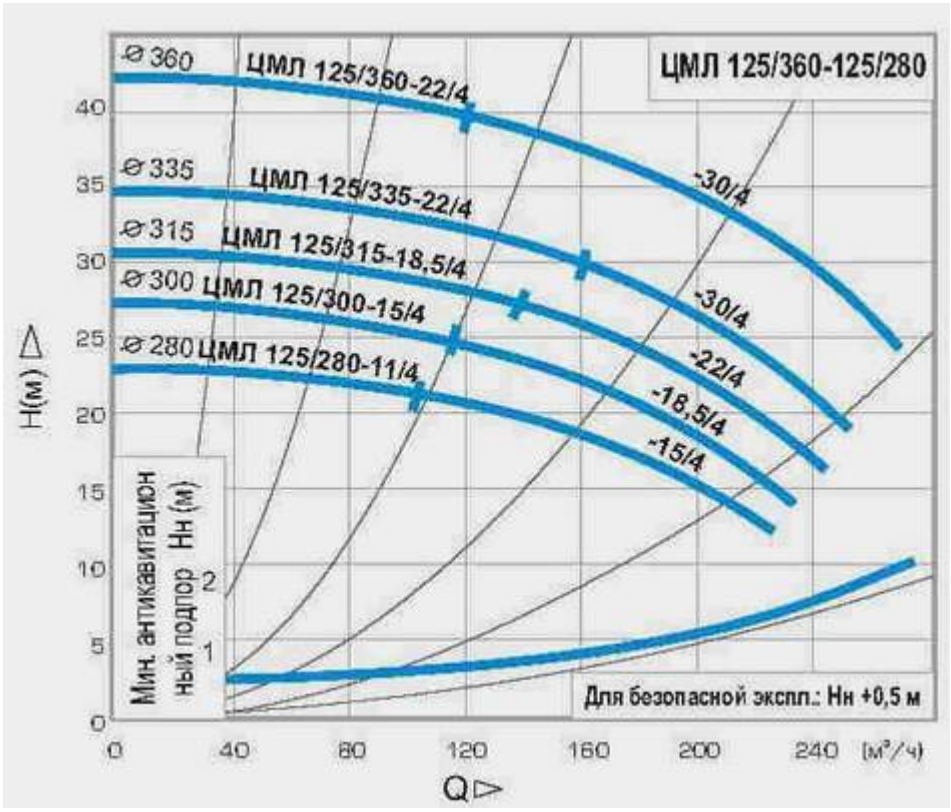


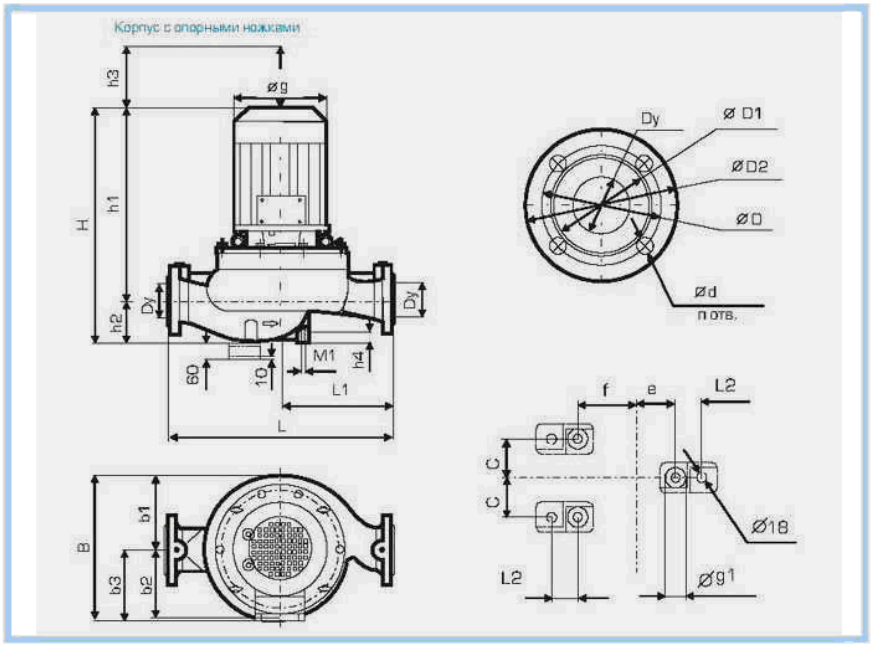


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
125/160-1,5/4	125	500	250	549	414	135	130	345	185	150	160	186	75	45	80	61
125/180-3/4	125	620	310	568	413	155	130	384	204	178	180	235	75	52	90	86
125/180-4/4	125	620	310	582	427	155	130	384	204	178	180	235	75	52	90	101
125/200-4/4	125	620	310	582	427	155	130	384	204	178	180	235	75	52	90	101
125/200-5,5/4	125	620	310	661	506	155	130	402	204	178	198	260	75	52	90	126
125/224-5,5/4	125	620	310	661	506	155	130	402	204	178	198	260	75	52	90	126
125/224-7,5/4	125	620	310	695	540	155	130	422	204	178	218	302	75	52	90	141
125/250-7,5/4	125	620	310	695	540	155	130	422	204	178	218	302	75	52	90	141
125/250-11/4	125	620	310	745	590	155	130	422	204	178	218	302	75	52	90	157

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
55	30	M12	20	125	210	188	250	19	8	Ру=16кГс/см

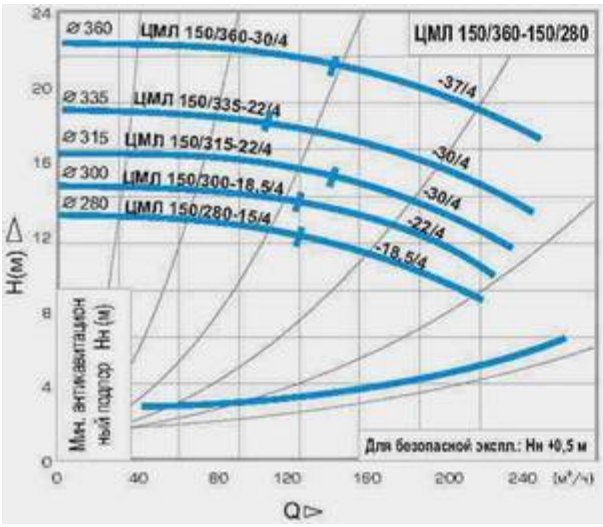


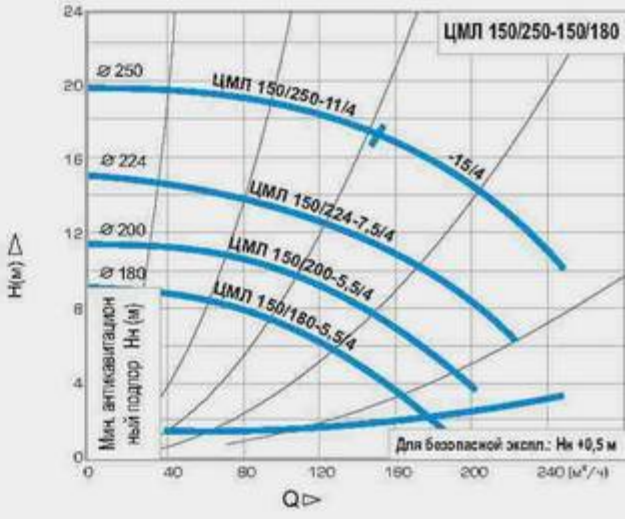


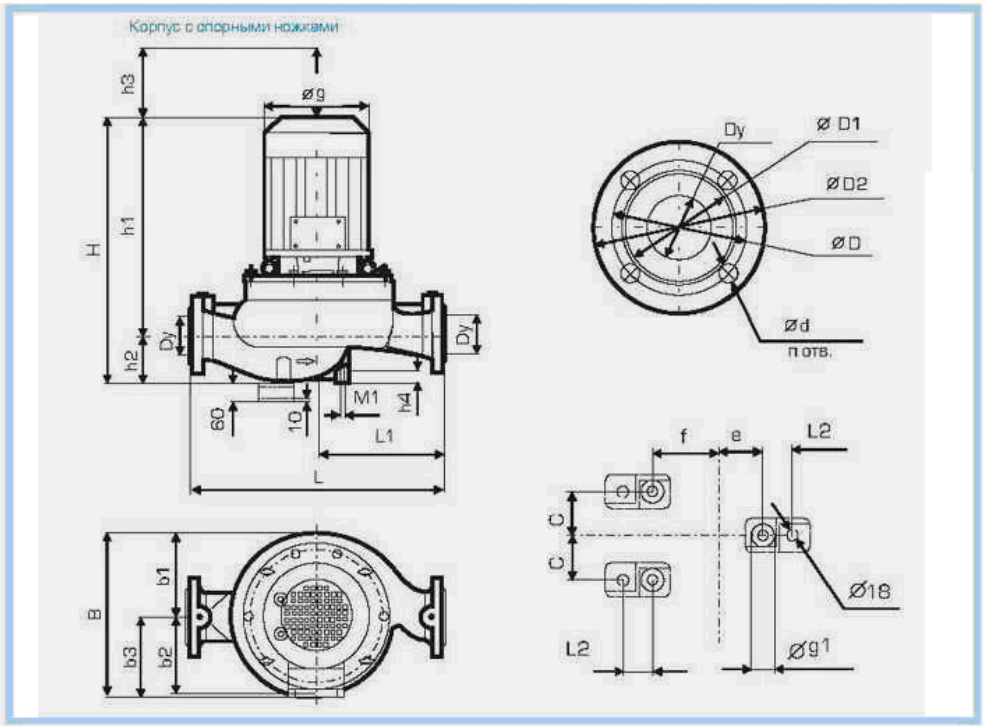
Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
125/280-11/4	125	800	400	840	685	155	200	523	275	248	216	302	100	73	110	241
125/280-15/4	125	800	400	817	662	155	200	545	275	248	270	358	100	73	110	261
125/300-15/4	125	800	400	817	662	155	200	545	275	248	270	358	100	73	110	266
125/300-18,5/4	125	800	400	833	678	155	200	545	275	248	270	358	100	73	110	291
125/315-18,5/4	125	800	400	833	678	155	200	545	275	248	270	358	100	73	110	296
125/315-22/4	125	800	400	871	716	155	200	565	275	248	290	410	100	73	110	311
125/335-22/4	125	800	400	871	716	155	200	565	275	248	290	410	100	73	110	316
125/335-30/4	125	800	400	921	766	155	200	565	275	248	290	410	100	73	110	361
125/360-22/4	125	800	400	871	716	155	200	565	275	248	290	410	100	73	110	321
125/360-30/4	125	800	400	921	766	155	200	565	275	248	290	410	100	73	110	366

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
60	40	M16	28	50	125	102	165	19	4	Ру=16кГс/см



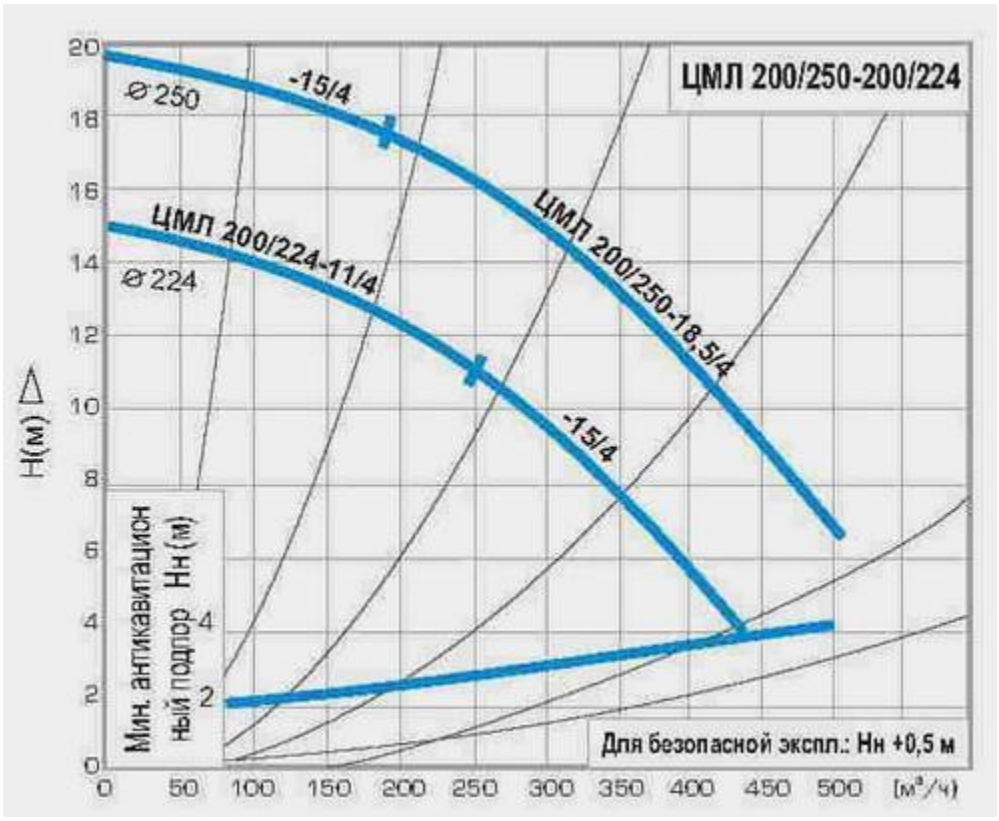


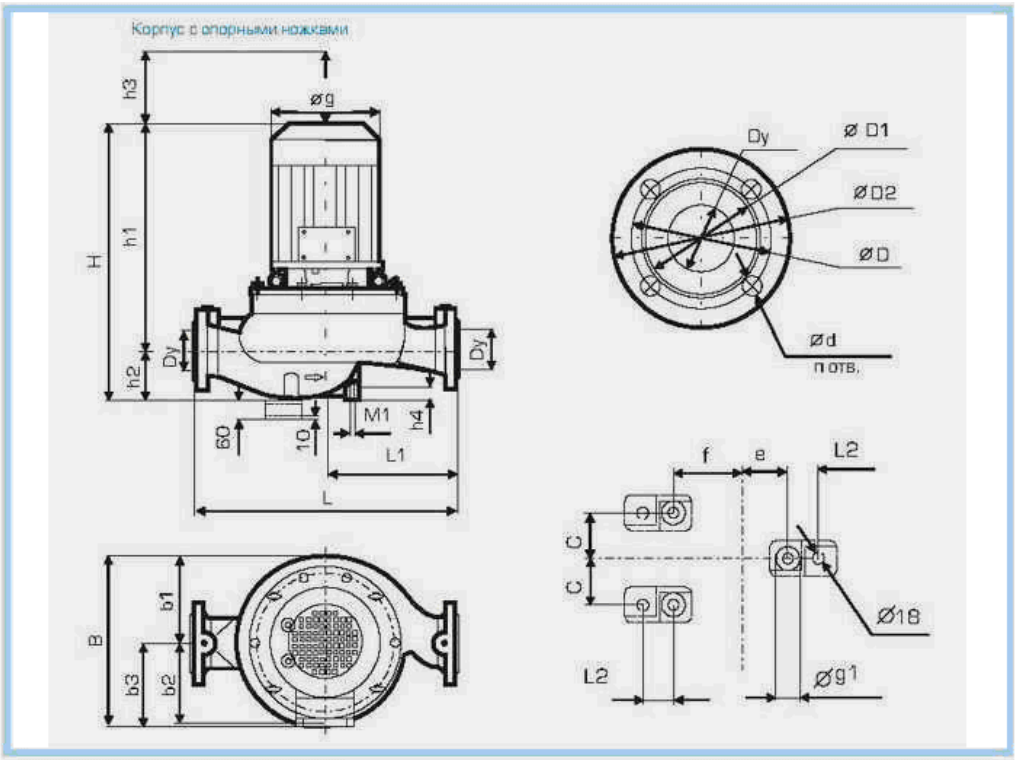


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
150/180-4/4	150	700	350	672	492	180	175	412	222	190	180	235	92	65	70	131
150/200-5,5/4	150	700	350	729	549	180	175	420	222	190	198	260	92	65	70	136
150/224-7,5/4	150	700	350	763	583	180	175	440	222	190	218	302	92	65	70	151
150/250-11/4	150	700	350	898	718	180	175	440	222	190	218	302	92	65	70	191
150/250-15/4	150	700	350	975	795	180	175	492	222	190	270	358	92	65	70	233
150/280-15/4	150	800	400	842	662	180	200	561	291	257	270	358	120	65	110	276
150/280-18,5/4	150	800	400	858	678	180	200	561	291	257	270	358	120	65	110	306
150/300-18,5/4	150	800	400	858	678	180	200	561	291	257	270	358	120	65	110	311
150/300-22/4	150	800	400	896	716	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	321
150/315-22/4	150	800	400	896	716	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	326
150/315-30/4	150	800	400	946	766	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	371
150/335-22/4	150	800	400	896	716	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	331
150/335-30/4	150	800	400	946	766	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	376
150/360-30/4	150	800	400	946	766	180	200	581	291	257	290	410	120	65	110	381
150/360-37/4	150	800	400	1008	828	180	200	626	291	257	335	450	120	65	110	460

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
60	40	M16	28	150	240	212	285	22	8	Ру=16кГс/см

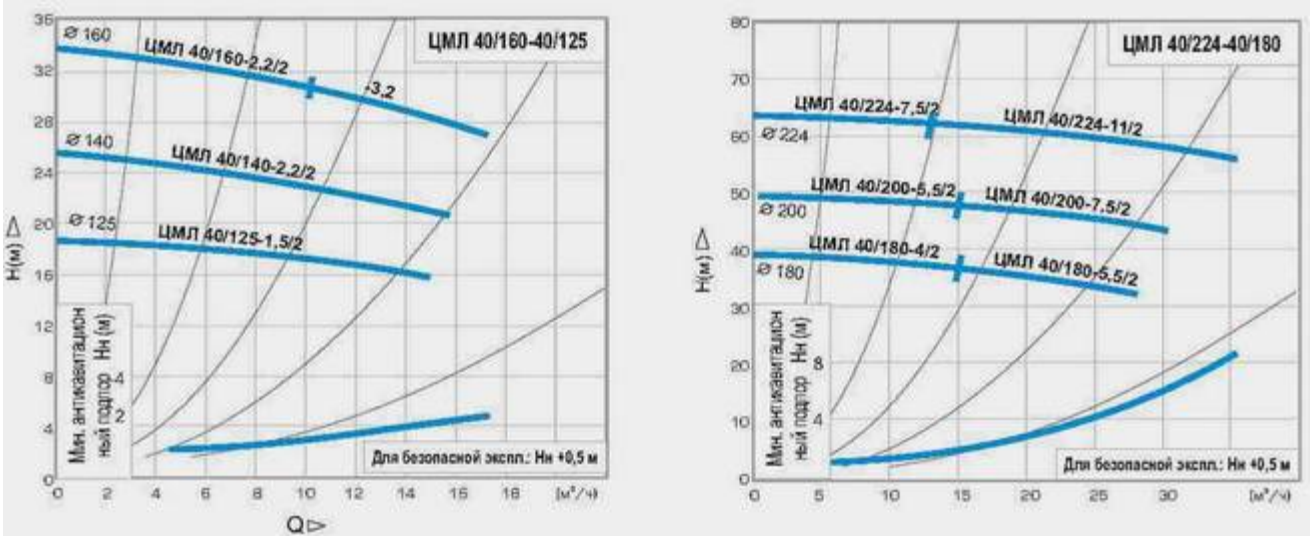


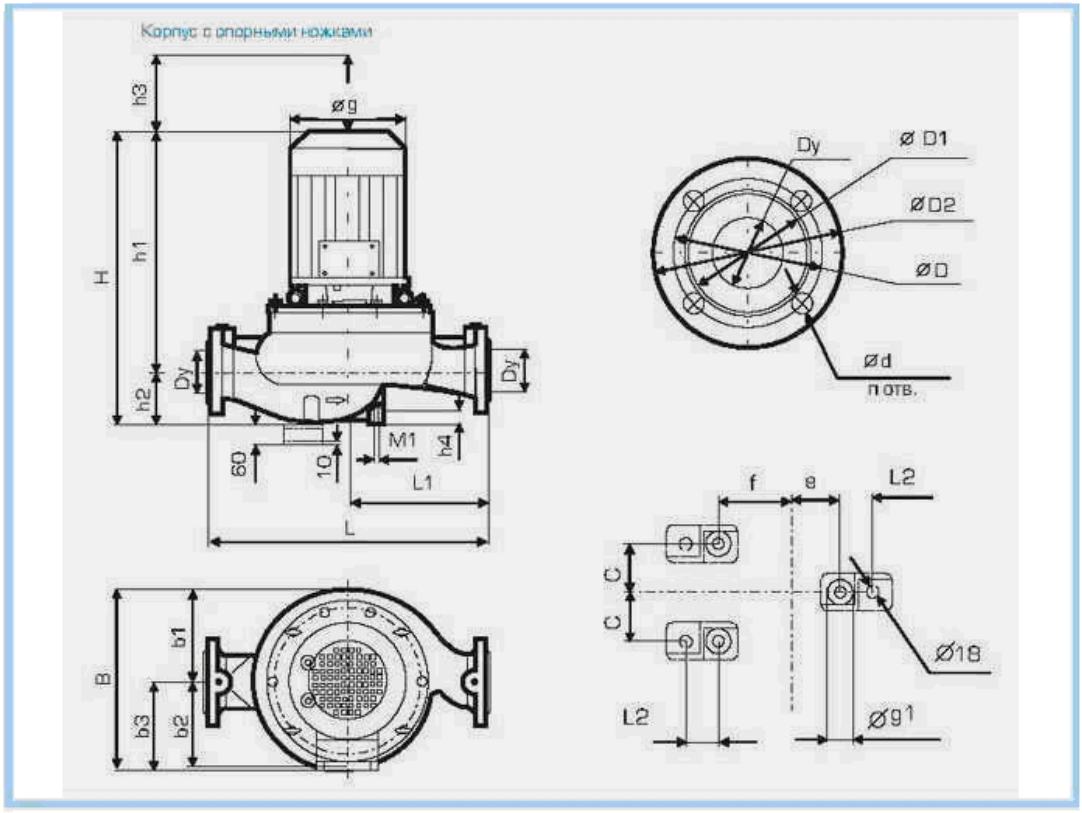


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
200/224-11/4	200	800	400	920	735	185	180	510	285	225	218	302	122,5	90	110	275
200/224-15/4	200	800	400	997	812	185	180	555	285	225	270	358	122,5	90	110	317
200/250-15/4	200	800	400	997	812	185	180	555	285	225	270	358	122,5	90	110	318
200/250-18,5/4	200	800	400	916	731	185	180	555	285	225	270	358	122,5	90	110	330

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
60	40	M16	35	200	295	268	340	22	12	Ру=16кГс/см

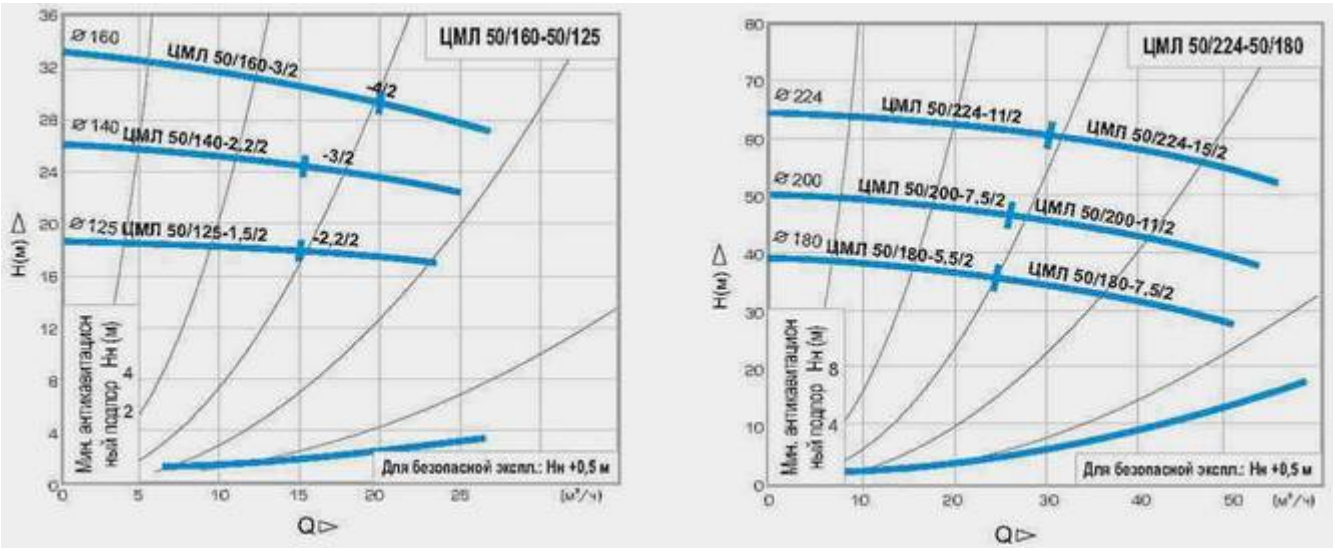


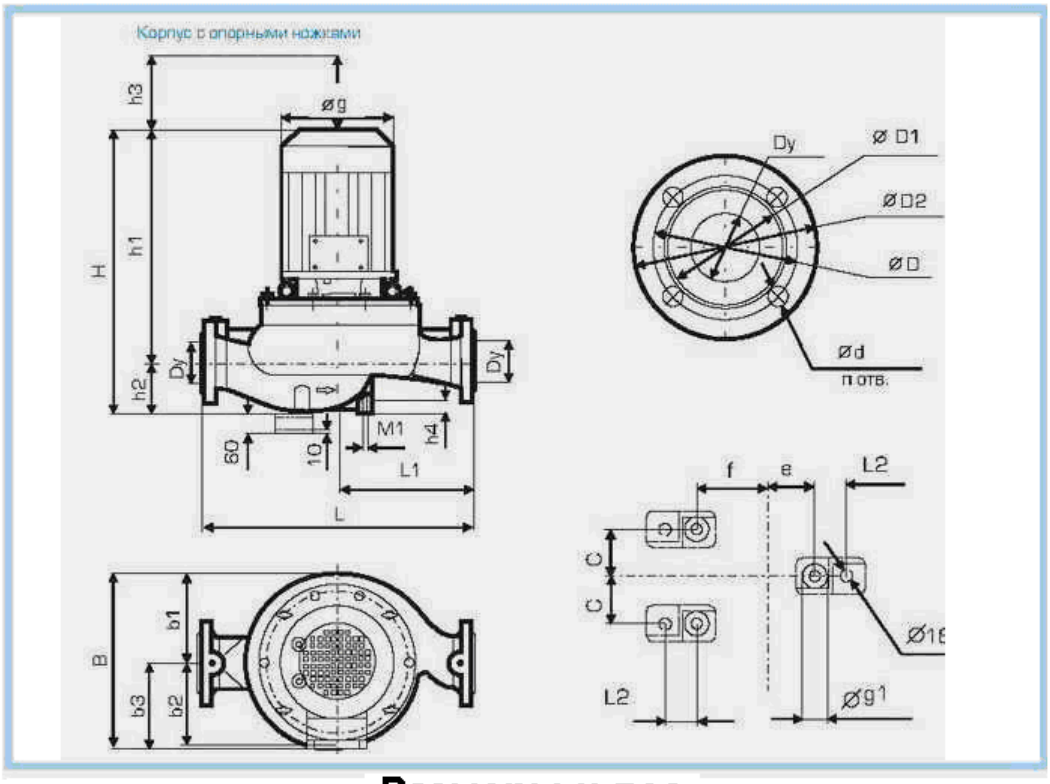


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
40/125-1,5/2	40	320	160	444	374	70	90	271	111	98	160	186	Корпус насоса без опорных ножек			33
40/140-2,2/2	40	320	160	469	399	70	90	271	111	98	160	186				35
40/160-2,2/2	40	320	160	469	399	70	90	271	111	98	160	186				35
40/160-3/2	40	320	160	499	429	70	90	281	111	98	170	208				44
40/180-4/2	40	440	220	527	432	95	130	341	161	157	180	235	45	30	80	70
40/180-5,5/2	40	440	220	557	462	95	130	341	161	157	180	235	45	30	80	75
40/200-5,5/2	40	440	220	557	462	95	130	341	161	157	180	235	45	30	80	77
40/200-7,5/2	40	440	220	595	500	95	130	359	161	157	198	260	45	30	80	83
40/224-7,5/2	40	440	220	595	500	95	130	359	161	157	198	260	45	30	80	92
40/224-11/2	40	440	220	736	641	95	130	379	161	157	218	302	45	30	80	117

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	200	295	268	340	22	12	Ру=16кГс/см

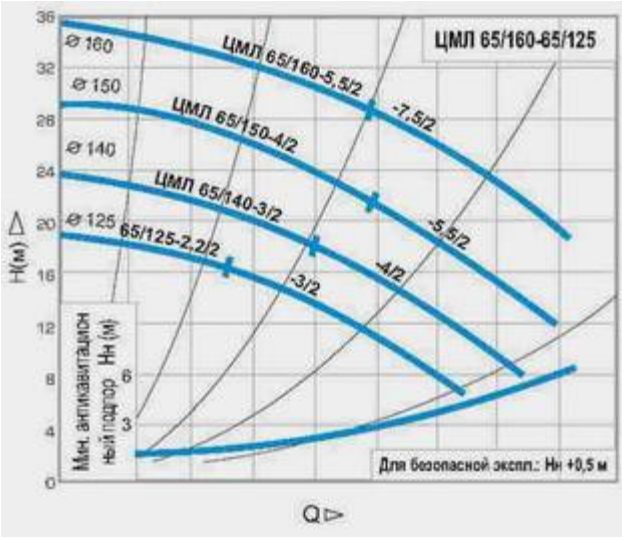


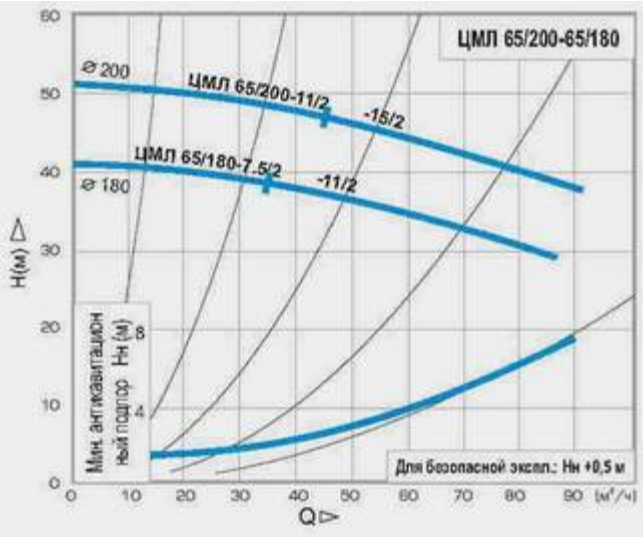


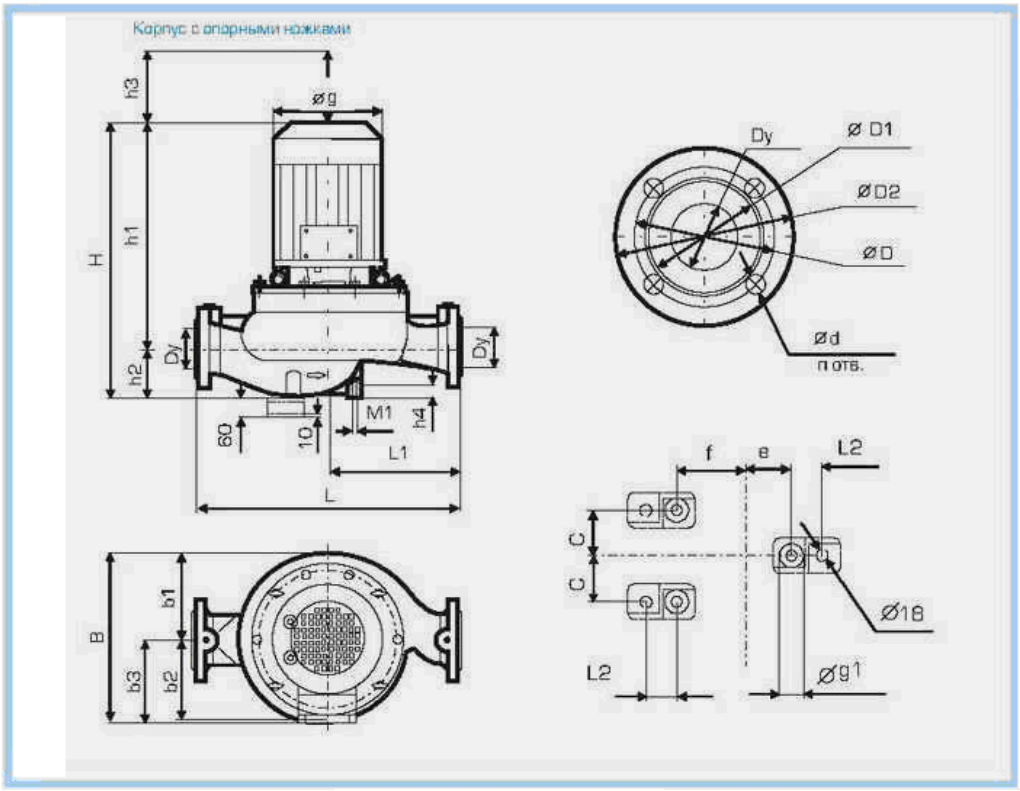
Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
50/125-1,5/2	50	340	170	447	378	69	85	275	115	98	160	186	Корпус насоса без опорных ножек			33
50/125-2,2/2	50	340	170	472	403	69	85	275	115	98	160	186				36
50/140-2,2/2	50	340	170	472	403	69	85	275	115	98	160	186				37
50/140-3/2	50	340	170	495	426	69	85	285	115	98	170	208				42
50/160-3/2	50	340	170	495	426	69	85	285	115	98	170	208				43
50/160-4/2	50	340	170	510	441	69	85	295	115	98	180	235				51
50/180-5,5/2	50	440	220	525	415	110	120	345	165	159	180	235	55	35	80	92
50/180-7,5/2	50	440	220	593	483	110	120	363	165	159	198	260	55	35	80	102
50/200-7,5/2	50	440	220	593	483	110	120	363	165	159	198	260	55	35	80	103
50/200-11/2	50	440	220	734	624	110	120	383	165	159	218	302	55	35	80	146
50/224-11/2	50	440	220	734	624	110	120	383	165	159	218	302	55	35	80	150
50/224-15/2	50	440	220	820	710	110	120	435	165	159	270	358	55	35	80	158

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	50	125	102	165	19	4	Ру=16кГс/см



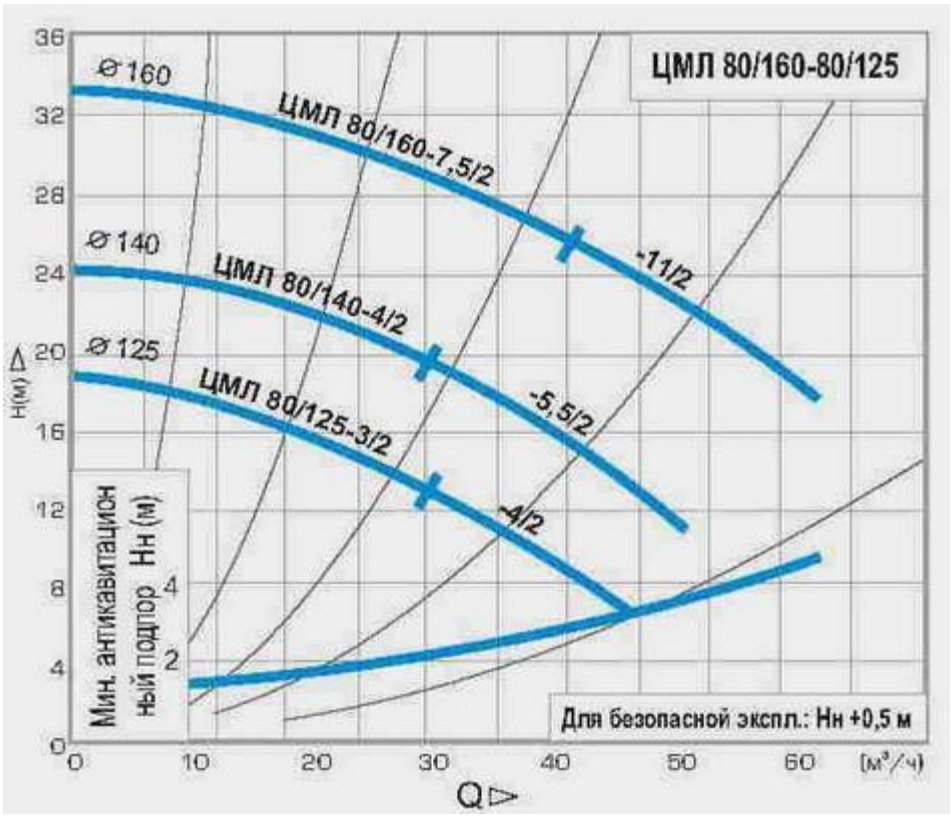


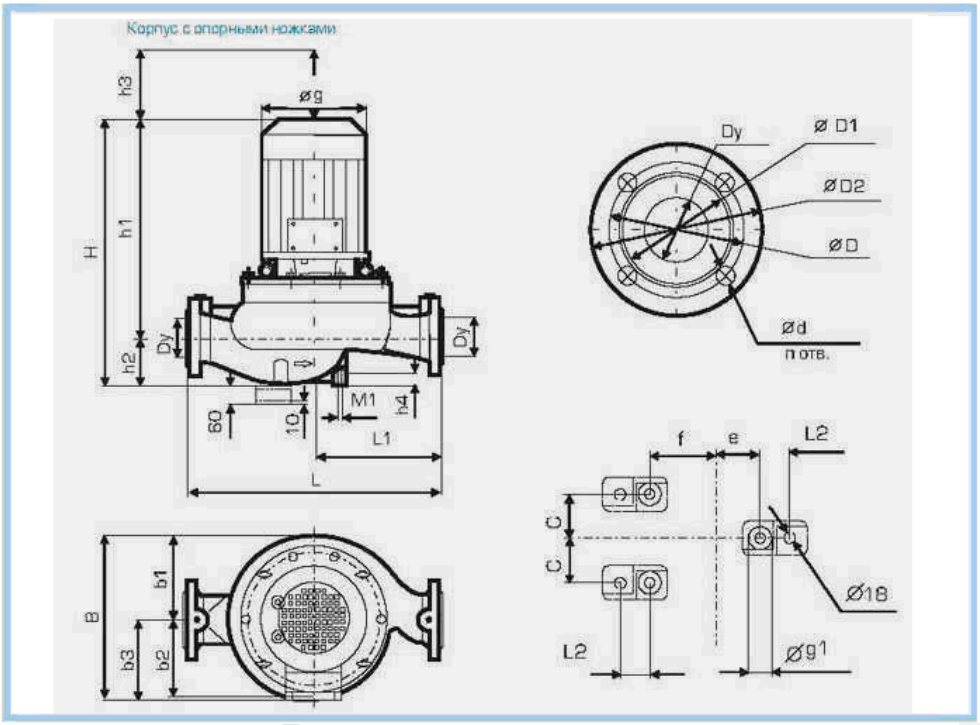


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
																кг
65/125-2,2/2	65	340	170	487	410	77	95	288	128	105	160	186				40
65/125-3/2	65	340	170	510	433	77	95	298	128	105	170	208				44
65/140-3/2	65	340	170	510	433	77	95	298	128	105	170	208				45
65/140-4/2	65	340	170	496	419	77	95	308	128	105	180	235				74
65/150-4/2	65	340	170	496	419	77	95	308	128	105	180	235	Корпус насоса без опорных ножек			75
65/150-5,5/2	65	340	170	524	447	77	95	308	128	105	180	235				76
65/160-5,5/2	65	340	170	524	447	77	95	308	128	105	180	235				77
65/160-7,5/2	65	340	170	592	515	77	95	326	128	105	198	260				91
65/180-7,5/2	65	475	237,5	622	503	119	120	373	175	160	198	260	70	45	80	122
65/180-11/2	65	475	237,5	683	564	119	120	393	175	160	218	302	70	45	80	147
65/200-11/2	65	475	237,5	683	564	119	120	393	175	160	218	302	70	45	80	148
65/200-15/2	65	475	237,5	869	750	119	120	445	175	160	270	358	70	45	80	185

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	50	125	102	165	19	4	Ру-16кГс/см

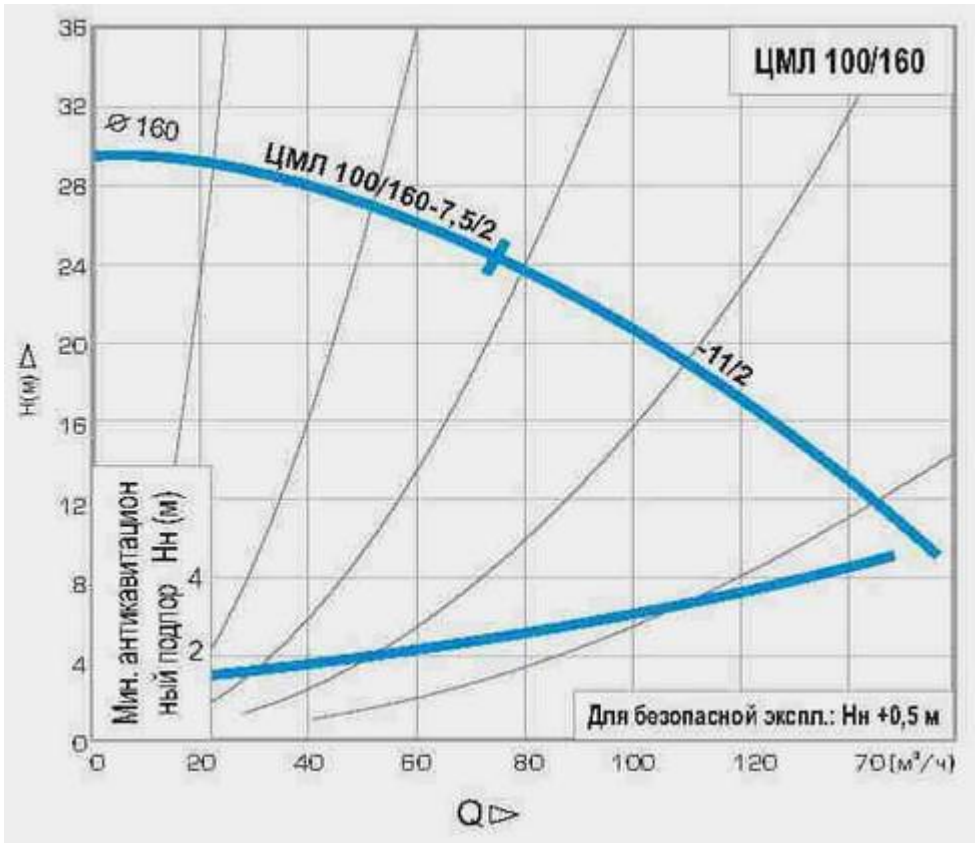


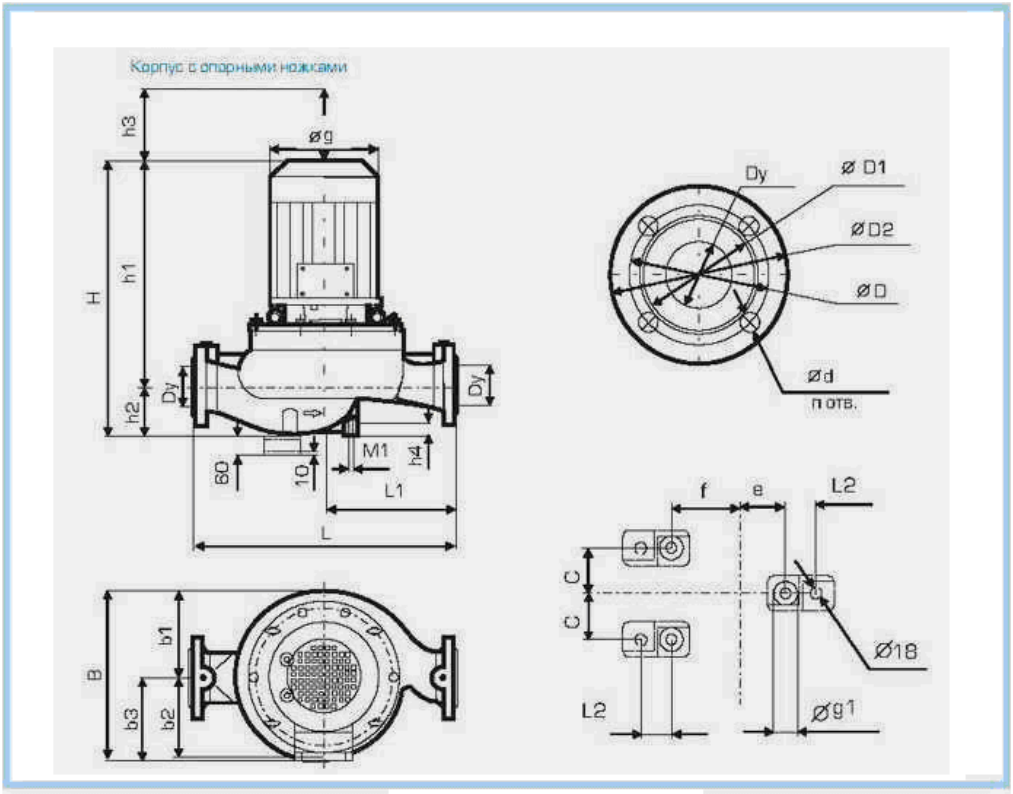


Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	в	f	вес
		мм														кг
80/125-3/2	80	360	180	525	437	88	100	304	134	107	170	208	Корпус насоса без опорных ножек			49
80/125-4/2	80	360	180	539	451	88	100	314	134	107	180	235				58
80/140-4/2	80	360	180	539	451	88	100	314	134	107	180	235				59
80/140-5,5/2	80	360	180	539	451	88	100	314	134	107	180	235				65
80/160-7,5/2	80	360	180	606	518	88	100	332	134	107	198	260				87
80/160-11/2	80	360	180	747	659	88	100	352	134	107	218	302				125

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	50	125	102	165	19	4	Ру=16кГс/см





Размеры и вес

Иртыш ЦМЛ	Dy	L	l1	H	h1	h2	h3	B	b1	b2	b3	фg	c	e	f	вес
		мм														кг
100/160-7,5/2	100	395	197,5	641	538	103	100	341	143	108	198	260	Корпус насоса без опорных ножек			97
100/160-11/2	100	395	197,5	782	679	103	100	361	143	108	218	302				135

L2	g1	M1	h4	Dy	D	D1	D2	d	n	Примечание
50	30	M10	15	50	125	102	165	19	4	Ру-16кГс/см