

НАСОСЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ
ТИПА В

Руководство по эксплуатации
РЭ 06-07-133-2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Содержание

Вводная часть	4
1 Техническое описание	
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические данные	6
1.3 Устройство и работа насоса	7
1.4 Инструмент и принадлежности	8
1.5 Маркировка и пломбирование. Тара и упаковка	8
1.6 Правила хранения. Транспортирование	9
1.7 Консервация и переконсервация	10
2 Инструкция по монтажу	12
3 Инструкция по эксплуатации	
3.1 Требования безопасности	24
3.2 Пуск насоса	24
3.3 Техническое обслуживание	25
3.4 Текущий ремонт	26
3.5 Планово-предупредительный ремонт	26
3.6 Капитальный ремонт	27
3.7 Структурная схема ремонтных циклов	27
3.8 Остановка и осмотр насоса	28
3.9 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей	29
Приложение А Характеристика насоса 600В-1,6/100	31
Приложение Б Характеристика насоса 600В-1,6/100-О	32
Приложение В Характеристика насоса 800В-2,5/100	33
Приложение Г Характеристика насоса 800В-2,5/100-О	34
Приложение Д Характеристика насоса 1000В-3/95	35
Приложение Ж Характеристика насоса 1200В-6,3/100	36
Приложение И Характеристика насоса 1000В-4/63	37
Приложение К Характеристика насоса 1000В-4/63-О	38
Приложение Л Характеристика насоса 1200В-6,3/63	39
Приложение М Характеристика насоса 800В-2,5/40	40
Приложение Н Характеристика насоса 800В-2,5/40-О	41
Приложение П Характеристика насоса 1000В-4/40	42
Приложение Р Характеристика насоса 1200В-6,3/40	43
Приложение С Характеристика насоса 1200В-6,3/40-О	44

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					РЭ 06-07-133-2015			
1	Все	05-09-2015	А.С.	28.09.15				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Хозова	А.С.	28.09.15	Насосы центробежные вертикальные типа В		Лит.	Лист	Листов
Пров.	Пугач	А.С.	28.09.15				2	54
Нач. ОМК	Лебедева	А.С.	28.09.15			АО «УГМ» ОГК Гидромашин г. Сысерть		
Н. контр.	Чиркова	А.С.	28.09.15					
Утв.	Сотникова	А.С.	28.09.15					

Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя техническое описание, инструкцию по монтажу и эксплуатации насосов типа В и предназначено для изучения их конструкции, устройства и работы, правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения, транспортирования и монтажа.

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала изложен в пунктах 2.1 и 3.1.1 настоящего руководства.

Примечание – Приложения: характеристика и габаритный чертеж для типоразмера насоса направляются в соответствии с договором на поставку.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РЭ 06-07-133-2015					Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Техническое описание

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Насосы типа «В» - центробежные, вертикальные, одноступенчатые, предназначены для перекачивания воды и других жидкостей, аналогичных по вязкости и химической активности, с содержанием взвешенных частиц не более 3г/л, размером не более 0,1 мм (из них абразивных частиц не более 2%), при температуре до 45⁰С (318К).

Насосы типа В предназначены для эксплуатации в составе насосной установки, оснащенной электродвигателем и системой управления, обеспечивающей автоматический контроль, сигнализацию и блокировку.

Насосы должны соответствовать ГОСТ 31839.

1.1.2 В обозначении типоразмера насоса цифры и буквы обозначают:
цифры перед буквой — условный проход напорного патрубка в мм;
буква В — вертикальный;
цифры в числителе — подачу перекачиваемой жидкости в м³/с;
цифры в знаменателе — напор в м.

При применении в насосе подрезного базового рабочего колеса в обозначении типоразмера насоса дополнительно вводят римскую цифру I или II, соответствующую средней и нижней границам поля Q—H. При применении в насосе рабочего колеса, отличного от базового, — прописную букву А.

При применении насоса с частотой вращения, отличной от номинальной, в обозначении типоразмера насоса вводят прописную букву О, а с двухскоростными двигателями — прописную букву М.

Пример условного обозначения центробежного насоса с подачей 10 м³/с, напором 40 м и условным проходом напорного патрубка 1600мм:
насос 1600В-10/40.

То же с подрезным базовым рабочим колесом:

насос 1600В-10/40-I или 1600В-10/40-II

То же с колесом, отличным от базового:

насос 1600В-10/40-А

То же для двухскоростных двигателей:

насос 1600В-10/40-М

То же с частотой вращения, отличной от номинальной:

насос 1600В-10/40-О

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						5

1.2 Технические данные

1.2.1 Технические данные насосов по параметрам при работе на воде указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные

Номинальные параметры									
Марка насоса	Подача		Напор, м	КПД, % не менее	Допускаемый кавитацион- ный запас, м	Частота вращения		Мощность, кВт, не более	Масса насоса, кг
	м³/с	м³/ч				с⁻¹	об/ мин		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
600В-1,6/100	1,6	5760	100	88	14	12,5	750	1783	8000±400
600В1,6/100-О	1,25	4500	65	88	9	10	600	905	
800В-2,5/100	2,50	9000	100	88	14	10	600	2785	9290±460
800В-2,5/100-О	2,10	7560	67,5	88	9,7	8,3	500	1579	
800В-2,5/40	2,50	9000	40	87	12,5	10	600	1127	11570±570
800В-2,5/40-О	2,10	7560	29	87	9	8,3	500	690	
1000В-4/63	4,0	14400	63	88	11,7	8,3	500	2807	11340±560
1000В-4/63-О	3,0	10800	35,4	88	6,5	6,25	375	1183	
1000В-3/95	3,0	10800	95	88	14	10	600	3150	12800±650
1000В-4/40	4,00	14400	40	87	13,5	8,3	500	1803	13280±660
1200В-6,3/100	6,3	22680	100	88	14	6,25	375	7019	34000±1700
1200В-6,3/63	6,3	22680	63	89	11,5	6,25	375	4372	24000±1200
1200В-6,3/40	6,3	22680	40	87	13,5	6,25	375	2840	30000±1500
1200В-6,3/40-О	6,3	22680	27	87	8,7	5,0	300	1916	

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1600В-10/40	10	36000	40	88	13,5	5,0	300	4456	32000± 1600
1600В-10/40-О	8,3	29880	27,8	88	9,4	4,2	250	2571	

Примечание - Допускаемые отклонения подачи от величин, указанных в графических и технических характеристиках, не должны превышать $\pm 2\%$.

Эксплуатация насосов допускается в рабочем интервале подач и напоров, указанных на характеристиках в приложениях А, Б, В, Г, Д, Ж, И, К, Л, М, Н, П, Р, С, Т, У.

Габаритные и присоединительные размеры даны в приложениях Ф, Х и Ц.

1.3 Устройство и работа насоса

1.3.1 Насос состоит из следующих основных узлов (Рисунок 1 – Разрез насоса типа «В»):

- спирального корпуса (поз.2);
- подводящего колена (поз.12) (у насосов 1200В-6,3/40, 1200В-6,3/63, 1200В-6,3/100 и 1600В-10/40 – колено выполняется в бетоне);
- ротора;
- крышки насоса (поз.4);
- подшипника направляющего (поз.5);
- уплотнения вала (поз.6).

1.3.2 Насосы типа «В» с рабочим колесом одностороннего входа.

1.3.3 Вода к рабочему колесу поз.1 подается по бетонной всасывающей трубе или подводящему колену поз.12 и отводится через спиральный корпус поз.2 по напорному патрубку, расположенному горизонтально под углом 90^0 к оси насоса.

1.3.4 Спиральный корпус насоса поз.2 имеет лапы, которыми устанавливается на плиты фундаментные поз.14. Плиты крепятся к фундаменту болтами поз.13, заливаемыми в бетон. Корпус насоса, состоящий из двух половин, соединяется болтами с последующей заваркой линии разъема на монтаже и заливкой бетоном до горизонтальной оси.

1.3.5 К корпусу присоединяются детали патрубка переходного.

1.3.6 В корпусе насоса поз.2 устанавливается ротор, представляющий собой рабочее колесо поз.1 с валом насоса поз.3.

1.3.7 На корпусе насоса крепится крышка насоса поз.4, в которую устанавливается корпус подшипника поз.5.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

7

1.3.8 Направляющий подшипник поз.5 может быть с резиновым, графитофторопластовым, капролоновым или лигнофолевым вкладышем со смазкой водой. Для смазки подшипника используется технически чистая вода, не содержащая абразивных частиц; содержание взвешенных частиц не должно превышать 50 мг/л.

1.3.9 Уплотнение между рабочим колесом поз.1 и корпусом насоса поз.2 щелевое: на рабочее колесо надевается сменное защитное кольцо, а в корпус насоса вставлено сменное уплотняющее кольцо. Выверка зазоров между защитными и уплотняющими кольцами производится через специальные прорези или отверстия.

1.3.10 Уплотнение вала поз.6 – сальниковое.

1.3.11 Вал насоса поз.3 в зоне уплотнения и подшипника защищен специальной электронаплавкой нержавеющей сталью.

1.3.12 Соединение валов насоса и электродвигателя жесткое фланцевое.

1.3.13 Направление вращения ротора левое, т.е. против часовой стрелки, если смотреть со стороны электродвигателя.

1.3.14 Осевое усилие от реакции потока воды и веса ротора насоса воспринимается пятой электродвигателя.

1.3.15 В напорном и всасывающем трубопроводах предусматриваются отверстия для установки соответственно манометра и мановакуумметра.

1.4 Инструмент и принадлежности

1.4.1 Разборка и сборка насоса производится стандартным инструментом и спец. инструментом, поставляемым с насосом (Приложение Ш).

1.5 Маркировка и пломбирование. Тара и упаковка

1.5.1 Насос должен иметь маркировку согласно требованиям конструкторской документации.

Для каждого насоса на видном месте должна быть установлена табличка в соответствии со стандартом предприятия, выполненная по ГОСТ 12969, ГОСТ 12971 и ГОСТ 31839, которая крепится на корпусе насоса.

Содержание таблички – в соответствии с системой, принятой на предприятии-изготовителе насосов и требованиям договора.

Знаки маркировки должны быть выполнены способами, обеспечивающими четкость и сохраняемость в течение всего времени эксплуатации насоса.

1.5.2 Насосы, сертифицированные согласно требований безопасности технического регламента «О безопасности машин и оборудования» (ТРТС 010/2011), должны иметь маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза.

1.5.3 Запасные части маркируются номером чертежа на самой детали. Детали, не допускающие маркировки, снабжаются бирками или маркером.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						8

1.5.4 Перед упаковкой все обработанные поверхности деталей насоса, запасных частей, инструмента смазываются стойкой антикоррозионной смазкой.

1.5.5 Длительность действия консервации – 24 месяца со дня отгрузки насоса с предприятия-изготовителя.

1.5.6 Насосы 600В-1,6/100, 800В-2,5/100, 1000В-3/95, 1000В-4/63, 800В-2,5/40 и 1000В-4/40 поставляются в собранном виде, насосы 1200В-6,3/40, 1200В-6,3/63 и 1600В-10/40 поставляются крупногабаритными деталями и сборочными единицами без транспортной тары.

Запасные части и специальный инструмент упаковываются в отдельный деревянный ящик, исключающий возможность механического повреждения и воздействия климатических условий при транспортировании и хранении.

1.5.7 В тару (ящик) вкладывается товаросопроводительная документация и техническая документация, упакованная в водонепроницаемый пакет.

Маркировка тары производится в соответствии с требованиями ГОСТ14192 и контракта.

1.5.8 Во избежание прогиба вала от собственного веса при длительном хранении в горизонтальном положении, вал насосов 1200В-6,3/40, 1200В-6,3/63, 1200В-6,3/100 и 1600В-10/40 раз в две недели проворачивать на 180° с отметкой в журнале.

1.6 Правила хранения. Транспортирование

1.6.1 Насосы могут транспортироваться любым видом транспорта.

1.6.2 При транспортировании морским видом транспорта насосы должны размещаться в трюме.

1.6.3 При транспортировании по железной дороге насосы должны размещаться в вагонах или на платформах.

1.6.4 При транспортировании речным транспортом насосы должны размещаться на палубе или в трюме.

1.6.5 При погрузке и выгрузке упакованные насосы следует поднимать за места, указанные на таре, а распакованные – поднимать за специальные строповые устройства и в соответствии со схемами, приведенными в эксплуатационной документации, прилагаемой с насосом.

1.6.6 До пуска насоса в эксплуатацию потребитель должен хранить его в упаковке под навесом или в помещении, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (6 (ОЖ2) по ГОСТ 15150).

1.6.7 Резинотехнические изделия должны храниться в закрытом помещении в условиях, исключающих деформацию и повреждения, при температуре от минус 15 до +35°С. При хранении резинотехнические изделия должны быть защищены от воздействия солнечных и тепловых лучей, а также должны быть предохранены от воздействия на них масел, бензина, керосина и других веществ, разрушающих резину.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РЭ 06-07-133-2015

Лист

9

1.6.8 Упакованные приборы должны храниться в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от +5 до +40⁰С и относительной влажности не более 80% при 25⁰С и более низких температурах без конденсации влаги.

Приборы и комплектующие должны храниться в соответствии с техническими условиями на их поставку.

1.7 Консервация и переконсервация

1.7.1 Консервации подлежат все подвергающиеся коррозии в атмосферных условиях, обработанные, но неокрашенные поверхности деталей насоса, его запасных частей и приспособлений (ЗИП).

1.7.2 Консервация производится при температуре не ниже +15⁰С и относительной влажности воздуха не выше 70%.

1.7.3 Изделия должны поступать на консервацию без коррозионных поражений металла и металлических покрытий.

1.7.4 Изделия, подвергаемые консервации, должны иметь температуру воздуха помещения.

1.7.5 Поверхности изделий, подлежащие консервации, должны быть очищены от загрязнений и высушены.

1.7.6 Окислы с поверхности изделий удаляются проволочными щетками, абразивными кругами и наждачной бумагой.

1.7.7 Обезжиривание производится протиранием участков, подлежащих консервации, щетками, смоченными в бензине или растворителе.

1.7.8 Сушка после обработки растворителями производится сухими, чистыми салфетками до полного высыхания. Допускается сушка обдувкой сжатым воздухом при условии его качественной очистки от пыли, масла и влаги.

1.7.9 Поверхности, подготовленные для консервации, не допускается трогать незащищенными руками.

1.7.10 Длительность перерыва между подготовкой поверхности и консервацией не должна превышать двух часов.

1.7.11 Насосы консервируются смазкой пушечной по ГОСТ 19537 (вариант защиты ВЗ-4 ГОСТ 9.014), ЗИП – консервационным маслом К-17 по ГОСТ 10877 (вариант защиты ВЗ-1).

Примечание – Допускается консервировать другими типами смазок по технологии предприятия-изготовителя.

1.7.12 Консервационные смазки наносятся на поверхность в расплавленном состоянии. Смазки наносят нагретыми до температуры 70⁰С распылением или кистью (тампоном).

Каждый слой смазки должен быть равномерным, без подтеков воздушных пузырей, инородных включений. Дефекты устраняют повторным нанесением смазки.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						10

1.7.13 При длительном хранении (свыше двух лет) следует периодически осматривать насос и ЗИП и проводить переконсервацию деталей один раз в 6 месяцев.

1.7.14 Для переконсервации насоса используют варианты временной защиты, применяемые для их консервации (п. 1.7.11).

1.7.15 Перед переконсервацией производится вскрытие наружной и внутренней упаковки, удаление старых консервационных покрытий, удаление следов коррозии (если они имеются) и выполнение консервации заново.

1.7.16 Обнаруженные на металлических поверхностях следы коррозии удаляются наждачной бумагой, зернистость которой выбирается в зависимости от класса чистоты обработки.

1.7.17 После удаления следов коррозии производится подготовка поверхностей по п.п. 1.7.5-1.7.10 и консервация по п.п. 1.7.11, 1.7.12.

1.7.18 После переконсервации насос и ЗИП упаковать в соответствии с подразделом 1.5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Инструкция по монтажу

2.1 К монтажу насосов допускаются только квалифицированные механики и слесари, знающие конструкцию насосов, обладающие опытом по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и монтажу насосов, сдавшие экзамен на право монтажа и обслуживания насосного оборудования и изучившие настоящее руководство.

Предприятие-изготовитель несет ответственность за выполнение гарантийных обязательств при условии выполнения монтажа насосов в присутствии представителя, уполномоченного ЗАО «Энергомаш (Сысерть)-Уралгидромаш».

2.2 После доставки насоса на место монтажа освободить его от упаковки, проверить комплектность поставки и наличие пакета с технической документацией.

2.3 Перед монтажом насоса необходимо ознакомиться с настоящим РЭ и технической документацией на насос.

2.4 Монтаж насоса с электродвигателем производить в изолированном чистом помещении.

Если невозможно подготовить все помещение насосной станции, то часть его, где производится монтаж, изолировать отдельной перегородкой.

В помещении должна поддерживаться температура не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

2.5 Подготовьте необходимый стандартный инструмент, специальный инструмент (Приложение Ш) и измерительные средства:

- шуп, класс точности 2 по ГОСТ 8925;
- нутромер микрометрический типа НМ по ГОСТ 10;
- индикатор типа ИЧ, класс точности 1 по ГОСТ 577;
- линейка лекальная, класс точности 2 по ГОСТ 8026;
- уровень, цена деления 0,02 по ГОСТ 9392.

Все используемые измерительные средства должны быть занесены в Государственный реестр средств измерений и иметь действующие клейма или документы о поверке.

2.6 Проверьте соответствие выполненной строительной части с проектом. Для этого получите и проверьте от строительной организации исполнительный формуляр фундаментов, особо обратив внимание на совпадение осей в плане и по вертикали, плановое расположение, глубину и размер штраб под фундаментные болты. Для насосов 1200В-6,3/40, 1200В-6,3/63, 1200В-6,3/100 и 1600В-10/40 также проверить размеры всасывающей трубы и отсутствие резких переходов.

Общую вертикальную ось насоса и электродвигателя зафиксируйте реперами на отметке установки электродвигателя. За общую вертикальную ось насоса и электродвигателя берите струну, спущенную через центр штрабы под электродвигатель и насос.

2.7 Все оборудование перед монтажом очистите от пыли, грязи и консервации. Поверхность деталей, подлежащих заливке бетоном, тщательно очистите от ржавчины.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

12

Обнаруженные при распаковке, ревизии и разборке повреждения, дефекты, полученные при транспортировке, хранении, устраните до установки оборудования на место.

2.8 На монтажной площадке произведите разборку насосов 600В-1,6/100, 800В-2,5/40, 800В-2,5/100, 1000В-3/95, 1000В-4/40 и 1000В-4/63 в следующей последовательности (Рисунок 1- Разрез насоса типа «В»):

- снимите уплотнение вала поз.6 и направляющий подшипник поз. 5;
- снимите крышку насоса поз. 4;
- выведите ротор насоса (вал поз.3 с колесом рабочим поз.1);
- проверьте состояние защитного поз.10 и уплотняющего поз. 9 колец.

2.9 Опустите на фундамент детали подвода поз.12 и поз.11 и временно установите их ниже заданной отметки - для насосов 600В-1,6/100, 800В-2,5/40, 800В-2,5/100, 1000В-3/95, 1000В-4/40 и 1000В-4/63.

Опустите на фундамент корпус насоса. Корпус насоса, состоящий из двух половин, соедините болтами и произведите сварку по разъему – для насосов 1200В-6,3/100, 1200В-6,3/63, 1200В-6,3/40, 1600В-10/40. При сборке и сварке должно быть обеспечено совпадение сопрягаемых поверхностей корпуса насоса.

2.10 Установите в корпус насоса уплотняющее кольцо.

2.11 Присоедините переходный патрубок поз.11 или цилиндр переходной поз.7 к корпусу насоса поз.2 с прокладкой по разъему.

2.12 Заведите в штрабы фундаментные болты поз.13, установите корпус насоса поз.2 на фундаментные болты поз.13. Выверьте с помощью установочных винтов поз.15, плиток, прокладок и монтажных клиньев, установленных под плитами или лапами, высотное положение корпуса насоса поз.2. Сцентрируйте корпус насоса поз. 2 по вертикальной струне с точностью 1 мм и горизонтальность корпуса по уровню с точностью до 0,1 мм/м. Плитки предварительно пришабровываются к бетону с проверкой на горизонтальность с точностью 0,1 мм/м.

Примечание. Плитки, прокладки и монтажные клинья входят в объем поставки предприятия-изготовителя, если включены в заводской заказ и комплектовочную ведомость.

2.13 Произведите предварительную подливку фундаментных болтов поз.13 бетоном на 90% глубины штраб. После полного затвердевания бетона закрепите фундаментные плиты поз.14 фундаментными болтами поз.13. При этом контролируйте горизонтальность положения корпуса насоса уровнем. Установленные прокладки, плитки и монтажные клинья прихватите электросваркой между собой.

2.14 Соберите на монтажной площадке направляющий подшипник поз.5 насоса на вал поз.3, проверьте величину зазора между вкладышами и шейкой вала. Проверьте прилегание вкладыша к валу.

ВНИМАНИЕ! Запрещается резиновый, графитофторопластовый и капролоновый подшипник смазывать солидолом, маслом, бензином, соляной и другими нефтепродуктами.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						13

2.15 Соберите на монтажной площадке рабочее колесо с валом согласно чертежа, затяните гайки соединения, проверьте плотность прилегания фланца вала к рабочему колесу щупом. Щуп 0,03 мм не должен входить в разъем плоскостей фланцев.

2.16 Зафиксируйте гайки крепления рабочего колеса с валом насоса от самооткручивания приваркой платиков, установите кожух и раскерните винты.

2.17 Выполните проверку проточной части во всасывающей линии на отсутствие строительного мусора.

2.18 Установите собранный ротор (колесо рабочее поз. 1 и вал насоса поз.3 в расточку уплотняющего кольца поз. 9 корпуса насоса поз. 2 на мерные прокладки в зазор между торцами обода рабочего колеса и подводящего колена (переходного патрубка).

2.19 Отцентрируйте ротор насоса (колесо поз.1 и вал поз.3) по уплотняющему и защитному кольцам до равномерного зазора по всей окружности и заложите в зазор между ними мерные прокладки в четырех точках во избежание сдвига ротора во время выверки вертикальности вала насоса.

2.20 Проверьте высотную отметку верхнего фланца вала насоса поз. 3. она должна быть установлена на 15-18 мм ниже заданной отметки.

2.21 Проверьте уровнем и линейкой горизонтальность верхнего фланца корпуса насоса.

2.22 Спарьте вал-проставок поз.8 с валом насоса поз. 3.

2.23 Произведите установку и выверку вертикальности вала насоса поз. 3 с валом-проставком поз.8 по четырем струнам (отвесам) или уровнем. Вертикальное положение валов установите за счет изменения толщины прокладок под ободом рабочего колеса поз.1 или за счет одностороннего опускания на отжимных болтах монтажных пластин.

2.24 Установите с прокладкой крышку насоса поз. 4. После установки вертикальности вала насоса предварительно отцентрируйте крышку поз. 4 по валу насоса поз.3 по посадочным расточкам под подшипник с точностью 0,1 мм. Замеры производите микрометрическим нутромером. При установке крышки следите за тем, чтобы не сбить вертикальное положение вала и его центровку, а также проверьте горизонтальность крышки насоса. Горизонтальность верхнего торца крышки должна быть не выше 0,1 мм/м. Подлейте фундаментные болты до уровня имеющегося бетона фундамента.

2.25 Приступите к сборке электродвигателя согласно инструкции завода-изготовителя. Выверка перпендикулярности оси вала к плоскости зеркала должна быть установлена по биению фланца вала электродвигателя согласно инструкции предприятия-изготовителя электродвигателя. После чего произведите прицентровку валов электродвигателя и насоса.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

14

2.26 Прицентровка ведется в двух направлениях. С одной стороны, образующие фланцев валов насоса и двигателя должны служить продолжением друг другу, что проверяется лекальной линейкой и щупом. Если фланцы валов насоса и двигателя имеют разные диаметры, то лекальная линейка прикладывается к фланцу с большим диаметром и между линейкой и вторым фланцем зазор проверяется щупом. С другой стороны, щупом со шлифованной прокладкой проверяется зазор между фланцами валов в четырех точках при поворотах ротора двигателя относительно вала насоса последовательно на 90, 180, 270 и 360°.

Совпадение образующих фланцев достигается смещением ротора двигателя на пяте, а равномерный зазор между фланцами — подкладками под статор двигателя.

2.27 Найдите наилучшее совпадение отверстий во фланцах валов электродвигателя и насоса при центровке поворота ротора на пяте.

2.28 Произведите спаривание валов поз.3 и поз.8 с подъемом ротора насоса на временных болтах. При спаривании обратите внимание на совпадение отверстий на фланцах. Проверьте щупом 0,03 мм плотность прилегания плоскостей фланцев.

2.29 Снимите мерные прокладки между уплотнительным и защитным кольцами, проверьте неизменность зазора. Проверьте биение шейки вала насоса по индикатору, поворачивая ротор насоса на 45° и выполните выверку вертикальности ротора по уровню (п. 2.35).

Для определения характера биения вала на шейке под подшипник постройте график зависимости по прилагаемой таблице 2.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист
16

Таблица 2 – Биение вала

Точки	1	2	3	4	5	6	7	8
Бой вала в сотых долях, мм								
По данным таблицы построить кривую:								
+0,10								
+0,08								
+0,06								
+0,04								
+0,02								
0								
	Точки							
-0,02	1	2	3	4	5	6	7	8
-0,04	0°					180°		360°
-0,06								
-0,08								
-0,10								

Характер кривой — синусоида — за поворот на 360° определяет причину биения: излом линии валов.

Замер биения вала на шейке под подшипник произведите с помощью индикаторов:

а) индикатор на втулке подпятника электродвигателя при поджатых направляющих сегментах контролирует параллельное смещение ротора на пяте электродвигателя;

б) индикатор на шейке — под сальник насоса.

Показание индикатора «а» алгебраически вычитите из показания индикатора «б» для получения действительной величины боя.

Через 4...6 замеров контролируйте неизменность величин боя на фланце вала электродвигателя. Биение шеек вала не должно превышать 0,08 мм. Повышенное биение шеек из-за излома линии валов ликвидируйте перетяжкой болтов фланцевого соединения вала или шабровкой плоскостей фланцев. Правильность показаний индикаторов проверяйте по показаниям первоначальной установки индикатора (первой точки).

2.30 Разверните посадочные отверстия до полной чистоты, то есть так, чтобы развертка взяла всю посадочную поверхность отверстия. Задиры, черновины, лыски на посадочной поверхности отверстий не допускаются.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

17

После развертывания снимите формуляр полученных размеров отверстий и согласно ему шлифуйте припасовочные болты фланцевого соединения, установите их на место.

Снимая поочередно временные болты, аналогично совместно разверните отверстия и установите припасовочные болты. Диаметр болтов выдержите по посадке $\frac{H7}{h6}$.

После затяжки проверьте плотность прилегания фланцев 0,03 мм и зафиксируйте гайки от самоотвинчивания.

Проведите контрольную проверку по индикатору биения линии вала, сравните с ранее полученным результатом. При неизменности показаний индикаторов полученные результаты занесите в формуляр. Болты и отверстия замаркируйте.

2.31 Второй способ: Выверьте вертикальность общей линии вала насоса и вала электродвигателя следующим образом: к верхнему фланцу вала прикрепите специальную крестовину. С неё опустите попарно четыре струны с двух взаимно перпендикулярных плоскостей с грузами на концах. Для удобства ориентации следует принимать плоскости, совпадающие с продольной осью канала за «Х» и поперечной осью берегов канала за «У». С целью уменьшения времени колебания струн грузы погрузите в вязкую жидкость (масло), налитую в ведра. Струны должны быть изолированы от вала изоляционным материалом. Для струн применяется стальная калиброванная проволока без сгибов и узлов диаметром 0,3—0,5 мм. Масса груза «Р» выбирается с расчетом максимально возможного натяжения струны, что определяется по формуле:

$$P = \frac{\sigma \pi d^2}{4r}$$

Для проволоки Ø0,3 мм вес груза $P = 5,6$ кг; для проволоки Ø 0,5 мм $P = 15,7$ кг, считая, что предел прочности растяжения $\sigma = 200$ кгс/мм² и коэффициент запаса $r = 2,5$.

Точка подвеса груза к проволоке должна лежать в плоскости симметрии груза.

При отсутствии крестовины струны можно крепить к отверстиям в верхнем фланце. В этом случае они должны быть также надежно изолированы от вала. Струны соединяются через чувствительный гальванометр с одним полюсом батареи. Второй полюс батареи соединяется с валом. При одновременном касании микрометрическим нутромером струны и вала электрическая цепь замыкается, и стрелка гальванометра отклоняется. Поворачивая разводную головку микрометрического нутромера, добиваются такого положения, при котором поворот головки на 0,02 мм замыкает или замыкает ток в цепи гальванометра. Это показание и является расстоянием от вала до струны с точностью до 0,02 мм.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						18

Более высокая точность измерения достигается включением в цепь миллиамперметра.

При отсутствии миллиамперметра и гальванометра, в цепь можно включить электрическую лампочку или звонок. Точность замеров при этом уменьшается.

2.32 Для удобства замеров один из концов микрометрического нутромера ввертывается в гайку, приваренную к гребню угольника. Размеры угольника 50х50 или 80х80 мм, длина 50—60 мм. Плоскость прилегания угольника к валу шабруется по плите. Для более правильной установки микрометрического нутромера с угольником на вал надевают специальный хомут в плоскостях замеров, а угольники устанавливают так, чтобы они опирались на верхний торец хомута и плотно прижимались к валу. Хомуты следует устанавливать как можно ближе к фланцам валов. Так как при изготовлении угольника трудно добиться строгой перпендикулярности его опорной плоскости к оси микрометрического нутромера, то при замере угольник надо держать одной стороной вверх, для чего на нем наносят ясное клеймение.

2.33 Струны подвешиваются не обязательно на одинаковом расстоянии от вала, так как разности диаметров вала в плоскостях замера не имеют значения также, как и абсолютные значения размеров от вала до струн, а записываются только показания по разводной головке микрометрического нутромера при обязательном условии, чтобы замеры в одной плоскости (горизонтальном сечении) были в пределах развода головки без смены наборных звеньев микрометрического нутромера.

2.34 После измерения вертикальности вала в двух плоскостях (рисунок 2 – Схема проверки вертикальности вала) должны соблюдаться следующие равенства (берется абсолютная величина):

$$a_1 + \frac{D_1}{2} = d_2 + \frac{D_2}{2}; c_1 + \frac{D_1}{2} = c_2 + \frac{D_2}{2}; \quad (1)$$

Отклонение вала от вертикали в направлении осей «Х» и «У» определяется по формулам:

$$\delta_x = \frac{(a_2 - c_2) - (a_1 - c_1)}{2} \quad (2)$$

$$\delta_y = \frac{(d_2 - e_2) - (d_1 - e_1)}{2} \quad (3)$$

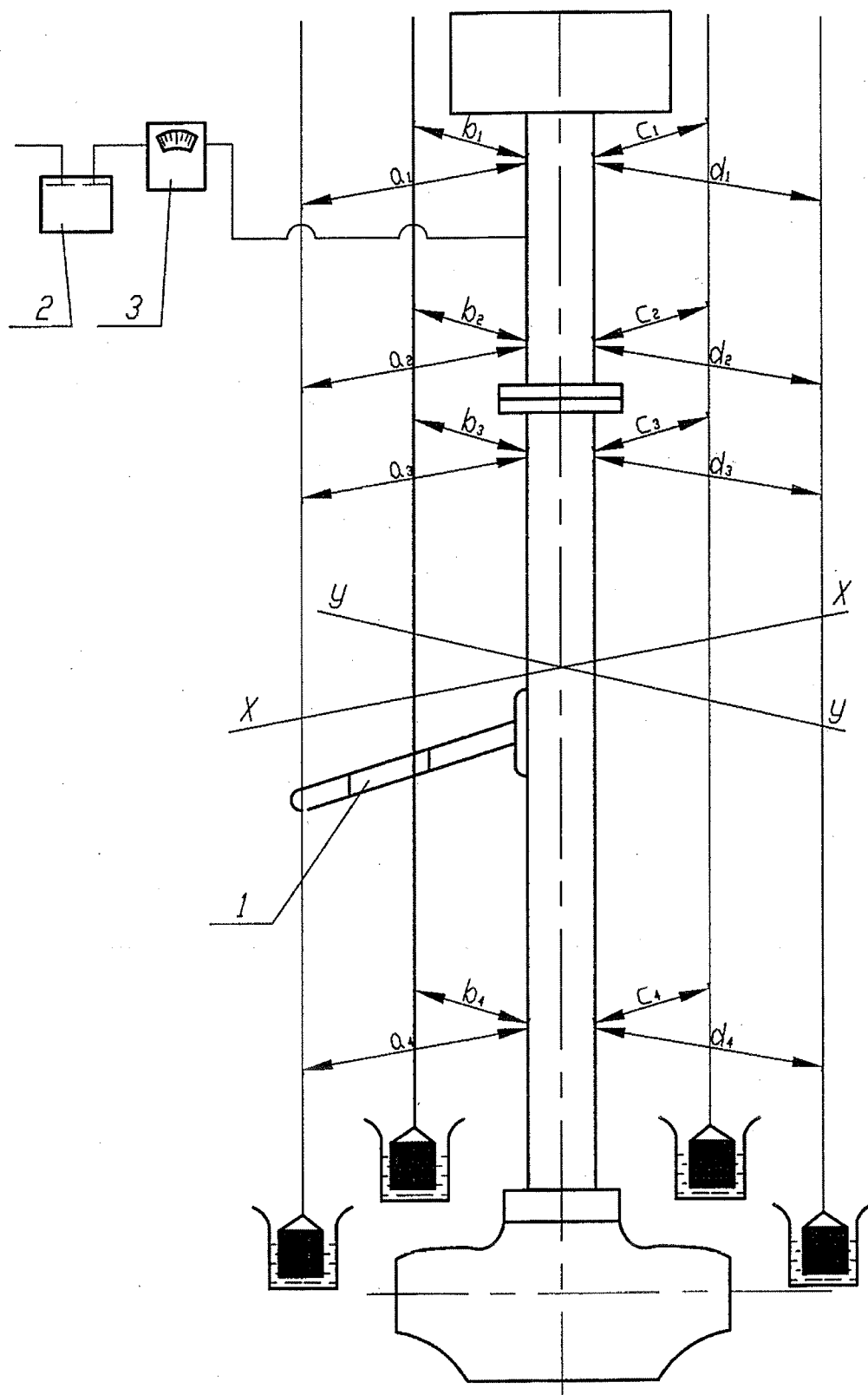
Направление отклонения вала определяется знаком «У» величины «δ».

Абсолютная величина отклонения вследствие уклона вала будет:

$$\delta = \sqrt{\delta_x^2 + \delta_y^2} \quad (4)$$

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						19



1 – нутромер микрометрический; 2 – батарея 2,5V;
3 – гальванометр

Рисунок 2 – Схема проверки вертикальности вала:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Относительное отклонение « δ », т. е. величина уклона на один метр линии вала, не должно превышать 0,02 мм.

$$\frac{\delta}{Z} < 0,02 \quad (5)$$

где Z — расстояние между плоскостями замеров в метрах.

Точность осуществления замеров должна быть проверена следующим образом: так как все струны вертикальны, то в каждой плоскости расстояния между лежащими в одной плоскости струнами равны, а следовательно:

$$(a_1 + c_1) + (b_2 + d_2) = (a_2 + c_2) + (b_1 + d_1) \quad (6)$$

На точность выполнения замеров оказывает влияние величина разности правой и левой частей уровней, которая должна быть не более 0,04 мм, т. е.

$$[(a_1 + c_1) + (b_2 + d_2)] - [(a_2 + c_2) + (b_1 + d_1)] < 0,04$$

Для записи замеров рекомендуется пользоваться формой, указанной в таблице 3.

Таблица 3 – Замеры по выверке вертикальности общей линии валов

Место замера	Показания в плоскостях измерений, мм			
	Номер хомута			
	1	2	3	4
-X	a_1	a_2	a_3	a_4
+X	c_1	c_2	c_3	c_4
-Y	d_1	d_2	d_3	d_4
+Y	b_1	b_2	b_3	b_4
Сумма	$a_1 + c_1$ $d_1 + b_1$	$a_2 + c_2$ $d_2 + b_2$	$a_3 + c_3$ $d_3 + b_3$	$a_4 + c_4$ $d_4 + b_4$
Разность	$a_1 - c_1$ $d_1 - b_1$	$a_2 - c_2$ $d_2 - b_2$	$a_3 - c_3$ $d_3 - b_3$	$a_4 - c_4$ $d_4 - b_4$

Если при замерах окажется, что величина уклона ротора агрегата превышает допуск, регулировку произвести на электродвигателе (подтяжкой сегментов пяты). Выверку заканчивают, когда отклонение от вертикальности не будет превышать 0,02 мм на 1 м длины базы замеров. Все замеры по выверке вертикальности общей линии спаренных валов должны производиться на свободно висящем роторе агрегата, не касающемся неподвижных деталей корпуса.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

2.35 Кроме метода выверки вертикальности валов по четырем струнам-отвесам, применяется метод выверки по уровню путем сравнения его показаний при следующих условиях. Последовательно на вал электродвигателя и вал насоса выше уровня шейки под подшипник устанавливают приспособление для установки уровня. Положение площадки в горизонтальной плоскости регулируется и фиксируется установочными винтами. При выверке, изменяя положение площадки, выводят установленный уровень в среднее положение. Не меняя положение уровня, поворачивают свободно висящий ротор агрегата на опорной пяте на 180^0 и по сравнению показаний уровня устанавливают вертикальное положение вала в обеих перпендикулярных плоскостях путем поджатия сегментов или установкой всего электродвигателя в сборе.

Указанная выверка первоначально осуществляется при регулировании поджатия опорной пяты электродвигателя, а затем при выверке вертикальности всей линии валов. Для ускорения проведения указанной операции устанавливают два уровня на приспособление, имеющее две площадки. Уровни располагают в радиальном направлении под углом 90^0 . В этом случае выверка и установка вертикальности проводится сразу в двух перпендикулярных плоскостях.

2.36 Закрепите гайки болтов фланцевого соединения приваркой платиков от самоотвинчивания после окончательной выверки общей линии валов.

2.37 Залейте бетоном фундаментные плиты или корпус насоса согласно монтажного чертежа. После затвердевания бетона соедините насос с напорным трубопроводом, контролируя неизменность положения корпуса насоса.

Требования к бетону, которым выполняется подливка, по свойствам должен отвечать требованиям технической документации проектной организации данной станции.

2.38 Окончательно отцентрируйте крышку насоса на равномерность зазоров по посадочным расточкам под подшипник с точностью 0,05 мм (разница диаметрально противоположных размеров) и проверьте горизонтальность крышки. После центровки крышки отжимные винты зафиксируйте колпачковыми гайками.

2.39 Соберите и установите на место направляющий подшипник, контролируя неизменность положения ротора.

2.40 Если не требуется подвод воды от постороннего источника на смазку и охлаждение подшипника, то уплотняющее кольцо под подшипником насоса устанавливать не следует.

Проверьте зазор между вкладышами и валом, неизменность зазоров в уплотняющих кольцах, а также неизменность центровки общей линии валов и горизонтальность крышки. Установите сальник и трубопровод подачи воды в подшипник. Сальниковая набивка устанавливается силами заказчика на монтаже.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист
						22

2.41 Произведите полную сборку агрегата с выполнением штифтовки всех деталей в соответствии с технической документацией.

2.42 Заполните формуляры на все зазоры и данные выверки линии валов в процессе всего монтажа насоса и электродвигателя.

2.43 Проверьте открытие щитов и состояние сороудерживающих решеток перед входом в насос. Проверьте закрытие напорной задвижки.

Подайте воду в подшипник насоса и сделайте пробный пуск насоса и электродвигателя (толчок) для определения направления вращения электродвигателя.

2.44 Заполните корпус насоса водой и устраните возможность протечки через соединения корпуса насоса.

2.45 Произведите пробный пуск насоса с закрытой напорной задвижкой, при этом проверьте и устраните все обнаруженные протечки в соединениях насоса и трубопроводах, проверьте правильность показаний контрольно-измерительных приборов. При нормальном показании приборов и состоянии насоса, открыв задвижку, нагрузите насос в соответствии с характеристикой. Работа на закрытую задвижку разрешается не более 1-2 минут.

2.46 Испытайте насос в течение 72 часов непрерывной работы с номинальной подачей по паспорту.

2.47 После нормальной работы в сборе насоса и электродвигателя в промышленных условиях в течение 72 часов и проведения нагрузочных испытаний оформите приемо-сдаточную документацию:

- акт сдачи насоса и электродвигателя в промышленную эксплуатацию;

- протокол нагрузочных испытаний с указанием параметров (напор, подача, мощность, внешние утечки);

- формуляр на все зазоры и данные выверки линии валов в процессе всего монтажа насоса и электродвигателя (Приложение Щ);

- сведения о вводе изделия в эксплуатацию, которые отправляются в адрес предприятия-изготовителя насоса (Приложение Э).

Приемо-сдаточная документация оформляется и подписывается представителем монтажной организации, заказчиком и представителем предприятия-изготовителя.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

23

3 Инструкция по эксплуатации

3.1 Требования безопасности

3.1.1 К эксплуатации насосов должны допускаться лица, изучившие конструкцию насосов, обладающие опытом по обслуживанию и ремонту их и сдавшие экзамен на право обслуживания данного оборудования.

3.1.2 При работе насоса:

- категорически запрещается подтягивать сальниковое уплотнение;
- все вращающиеся части должны быть ограждены. Требования по установке и безопасности эксплуатации ограждения должны соответствовать ГОСТ 12.2.062. Цвет покрытия вращающихся частей насоса и ограждений должен соответствовать ГОСТ Р 12.4.026;

- не допускается оставлять на насосе во время его работы посторонние предметы;

- при проведении ремонтных работ насос должен быть обесточен (электродвигатель должен быть полностью отключен от электрической сети);

- строповка насоса, подводящего колена, патрубков и т.п. должна осуществляться по схемам строповки, приведенным на монтажном чертеже.

Требования безопасности по электродвигателю – по документации предприятия-изготовителя электродвигателя.

3.2 Пуск насоса

3.2.1 Залейте насос водой, открыв задвижку на всасывающем трубопроводе, проверьте герметичность соединений. Отрегулируйте протечку воды через сальник. Допускается просачивание воды через сальниковое уплотнение отдельными каплями.

3.2.2 Проверьте работу контрольно-измерительных приборов, крепление насоса и электродвигателя в целом на фундаменте, готовность электродвигателя к пуску.

3.2.3 Полностью откройте задвижку на входе в насос при заполненном водой подводящем патрубке. При последующих пусках проверяйте открытие задвижки.

3.2.4 Закройте задвижку на напорном трубопроводе.

3.2.5 Закройте кран мановакуумметра.

3.2.6 Пустите воду на смазку подшипника.

В случае работы на загрязненной воде при содержании взвешенных частиц более 50 мг/л смазка подшипников осуществляется чистой водой, поступающей постоянно от постороннего источника (расход 1 л/с давлением на 1 кгс/см² больше, чем в насосе). Вода на смазку подшипника подается от постороннего источника через отверстие в корпусе сальника насоса поз.16.

При содержании взвешенных частиц менее 50 мг/л смазка подшипников осуществляется водой, перекачиваемой насосом. В период пуска насоса вода в подшипник должна поступать из технического водопровода. После пуска

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ 06-07-133-2015	Лист 24

насоса вода для смазки подшипников начинает поступать из напорной полости насоса и подача от постороннего источника может быть прекращена.

3.2.7 Откройте кран манометра.

3.2.8 Подготовьте электродвигатель к пуску согласно инструкции по его эксплуатации.

3.2.9 Произведите кратковременный пуск электродвигателя для проверки направления вращения, при необходимости смените фазы.

3.2.10 Включите электродвигатель.

3.2.11 При достижении полной частоты вращения постепенно открывайте задвижку на напорном трубопроводе, при этом следите за давлением в напорном трубопроводе по манометру и мановакуумметру. Одновременно проверяйте нагрузку на электродвигатель по амперметру или ваттметру.

ВНИМАНИЕ! Работа на закрытую задвижку разрешается не более 1-2 минут.

3.3 Техническое обслуживание

3.3.1 Для надежной и безаварийной работы необходимо поддерживать все узлы насоса и электродвигателя в исправном состоянии.

3.3.2 Насос должен работать плавно, без вибрации. В случае появления вибрации необходимо проверить центровку насоса и устранить неисправности.

Примечание - В первые месяцы эксплуатации насоса возможна неравномерная осадка фундаментов, что может вызвать перекося линии валов и изменение установленных зазоров между корпусом и рабочим колесом. Данные изменения могут быть настолько велики, что защитное кольцо рабочего колеса будет задевать за уплотняющее кольцо, вызывая износ деталей и их поломку. Необходимо срочно остановить насос, выявить неисправности и устранить их.

3.3.3 Следите за непрерывной подачей воды на направляющие подшипники при работе насоса на загрязненной воде. При прекращении подачи воды насос остановите, неисправности выявите и устраните.

3.3.4. Постоянно следите по контрольно-измерительным приборам за работой насоса.

3.3.5 Проводите периодический контроль перекачиваемой жидкости на содержание абразивных примесей (особенно в осенний и весенний периоды).

Примечание - Налейте воду в стакан и дайте ей некоторое время отстояться для определения наличия твердых примесей. При содержании примесей более 50 мг/л подведите чистую воду для смазки подшипников от постороннего источника.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

					РЭ 06-07-133-2015	Лист 25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.3.6 Во время работы насоса необходимо регистрировать:

- показания мановакуумметра, присоединенного к подводящему колену;
- показания манометра, присоединенного к напорному патрубку насоса;
- подачу насоса;
- показания амперметра.

Если обнаружатся отклонения от нормальной работы насоса, его необходимо выключить, найти неполадки и исправить.

Все результаты измерений должны регистрироваться в журнале учета работы насоса на месте эксплуатации.

3.3.7 Все используемые измерительные средства должны быть занесены в Государственный реестр средств измерений и иметь действующие клейма или документы о поверке.

3.4 Текущий ремонт

3.4.1 Цель текущего ремонта – предупредить аварийную остановку насоса. Время работы насоса до текущего ремонта не должно превышать 8000 часов. Осмотр производить при остановленном насосе и осушенной всасывающей трубе.

3.4.2 При текущем ремонте необходимо:

- проверить герметичность внешних соединений;
- проверить зазоры в направляющем подшипнике. При необходимости снять подшипники и заменить вкладыши;
- проверить состояние проточной части насоса - рабочее колесо;
- проверить состояние сальникового уплотнения, в случае необходимости заменить сальниковую набивку;

Примечание: сальниковую набивку заменить по мере износа. Ее замена не относится к текущему ремонту.

- проверить состояние поверхностей вала насоса под вкладышами подшипника и сальником. При необходимости произвести ремонт изношенной поверхности путем полировки и местной шлифовки, если есть местные повреждения поверхности шейки вала.

3.5 Планово-предупредительный ремонт

3.5.1 Цель планово-предупредительного ремонта – устранение крупных дефектов оборудования, восстановление его до состояния, близкого к первоначальному. Время работы насоса до среднего ремонта не должно превышать 16000 часов.

3.5.2 При планово-предупредительном ремонте необходимо:

- выполнить работы текущего ремонта;
- ремонт проточной части насоса и рабочего колеса;
- при необходимости заменить вкладыши подшипника и сальниковую набивку;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

26

- проверить зазоры в уплотнении рабочего колеса (величина зазора не должна превышать более, чем вдвое величину, указанную на чертеже). При необходимости заменить кольца щелевого уплотнения рабочего колеса;

- проверить состояние поверхностей вала насоса под вкладышами подшипника и сальником. При необходимости произвести восстановление вала путем наплавки.

3.6 Капитальный ремонт

3.6.1 Цель капитального ремонта – ликвидация крупных дефектов, возникших в работе оборудования в результате износа и восстановления насоса до уровня, близкого к первоначальному уровню.

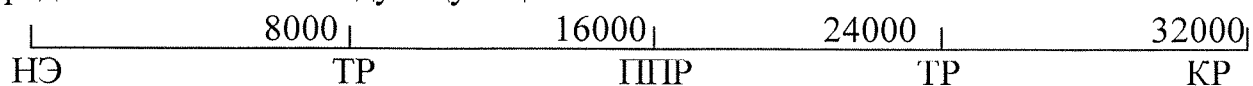
Если условия эксплуатации соответствуют техническим условиям на данный насос, то время работы насоса до капитального ремонта должно быть не менее 32000 часов.

3.6.2 При капитальном ремонте необходимо выполнить работы планово-предупредительного ремонта, и кроме того, дополнительно:

- полностью разобрать насос;
- составить дефектную ведомость деталей, с разбивкой их на три группы: подвергшиеся износу, ремонтпригодные и неремонтпригодные;
- отремонтировать корпусные детали, отремонтировать или заменить вал и рабочее колесо с применением станочного оборудования;
- проверить состояние рабочего колеса на эрозионный износ и кавитационные разрушения. При необходимости произвести его ремонт, восстановив разрушенные места путем наплавки;
- проверьте состояние всасывающей трубы: стенки всасывающей трубы должны иметь плавные переходы, выступы и впадины допускаются не более 8 мм.

3.7 Структурная схема ремонтных циклов отражает проведение плановых ремонтов и представляет собой схематическое изображение последовательности видов ремонтов, которым подвергается насос. Кроме того, схемой пользуются при расчете потребности в запасных частях.

На основании результатов расчета структурная схема ремонтов представляет собой следующую цикличность:



Где НЭ – начало эксплуатации насоса;

ТР – текущий ремонт;

ППР – планово-предупредительный ремонт, при котором проводится объем работ при текущем ремонте и, кроме того, восстановлению подлежат места износа под сальником и подшипниками;

КР – капитальный ремонт (через 32000 ч).

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

27

3.8 Остановка и осмотр насоса

3.8.1 При остановке насоса необходимо:

- закрыть задвижку на напорном трубопроводе;
- выключить электродвигатель;
- закрыть краны манометра и мановакуумметра;
- выключить систему охлаждения;
- отключить подачу воды на смазку подшипника.

Примечание - В случае выключения электродвигателя, а также при падении частоты в сети, необходимо, чтобы одновременно закрылась задвижка на напорном трубопроводе или обратный клапан.

3.8.2 При ревизии остановленного насоса проверить:

- рабочее колесо;
- уплотнение рабочего колеса;
- состояние подшипника и зазора между вкладышем подшипника и шейкой вала;
- сальниковое уплотнение.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

РЭ 06-07-133-2015

Лист
28

3.9 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

Таблица 4 – Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
Прекращается подача жидкости после запуска насоса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточное заполнение всасывающего трубопровода и насоса водой. 2. Велика геометрическая высота всасывания 3. Происходит подсос воздуха в местах соединения во всасывающем трубопроводе. 4. Неправильно уложены всасывающие трубопроводы, образующие воздушные карманы. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Залейте насос полностью. 2. Уменьшите высоту всасывания. 3. Устраните неплотности соединений. 4. Замените прокладку трубопроводов.
Подача меньше требуемой по характеристике	<ol style="list-style-type: none"> 1. Велико сопротивление всасывающего и напорного трубопроводов. 2. Увеличение вакуумметрической высоты всасывания вследствие увеличения потерь в трубопроводе. 3. Значительный износ уплотняющих колец. 4. Недостаточная частота вращения ротора насоса. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте трубопроводы и в случае необходимости устраните лишнее сопротивление. 2. Проверьте состояние всасывающей трубы и прочистите ее. 3. Замените уплотняющие кольца. 4. Проверьте электродвигатель.
Насос не создает требуемого напора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшение частоты вращения ротора насоса вследствие падения частоты тока. 2. Значительный износ выходных кромок лопастей рабочего колеса. 3. Увеличение щелевых зазоров в колесе вследствие износа уплотнительного и защитного колец. 4. Наличие воздуха в жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выключите насос до восстановления нормальной частоты тока. 2. Замените рабочее колесо новым. 3. Замените изношенные уплотнительное и защитное кольца. 4. Проверьте всасывающую трубу.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

29

Продолжение таблицы 4

Неисправность, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
Плохо работает сальник, большие протечки воды (при наличии сальника)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сальниковая набивка изношена, непригодна или неправильно поставлена. 2. Поверхность вала имеет канавки из-за сильного затягивания нажимной втулкой сальника. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Набейте сальник новой набивкой, соблюдая правила установки сальников. 2. Исправьте поверхность вала или замените вал. После набивки произведите равномерную затяжку сальника.
Нагревается корпус насоса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Велико сопротивление на напорном трубопроводе (насос не подает жидкость). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите сопротивление напорного трубопровода.
Нагревается электродвигатель	<ol style="list-style-type: none"> 1. Велика подача. 2. Неправильная сборка насоса. 3. Слишком затянут сальник (при его наличии). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите подачу. 2. Отрегулируйте зазоры, устраните перекосы. 3. Ослабьте затяжку сальника.
Работа насоса сопровождается сильной вибрацией электродвигателя, сильным шумом, ударами, стуками и вибрацией насоса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кавитационный режим с характерными стуками, похожими на удары камней по железу. 2. Нарушена центровка валов. 3. Велика подача. 4. Большое сопротивление на всасывании. 5. Из-за износа рабочего колеса нарушена балансировка ротора. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измените режим работы агрегата. Устраните причины повышения вакуумметрической высоты всасывания. Лучшая мера борьбы с кавитацией – повышение уровня нижнего бьефа. 2. Отцентрируйте валы насоса и электродвигателя. 3. Уменьшите подачу. 4. Уменьшите сопротивление на всасывающем трубопроводе. 5. Замените рабочее колесо или выполните восстановительный ремонт.
Показания манометров и мановакуумметра с отклонениями от нормы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скопление воздуха в трубках и приборах. 2. Поломка манометра и мановакуумметра 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выпустите воздух через продувные краны. 2. Замените неисправные приборы.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

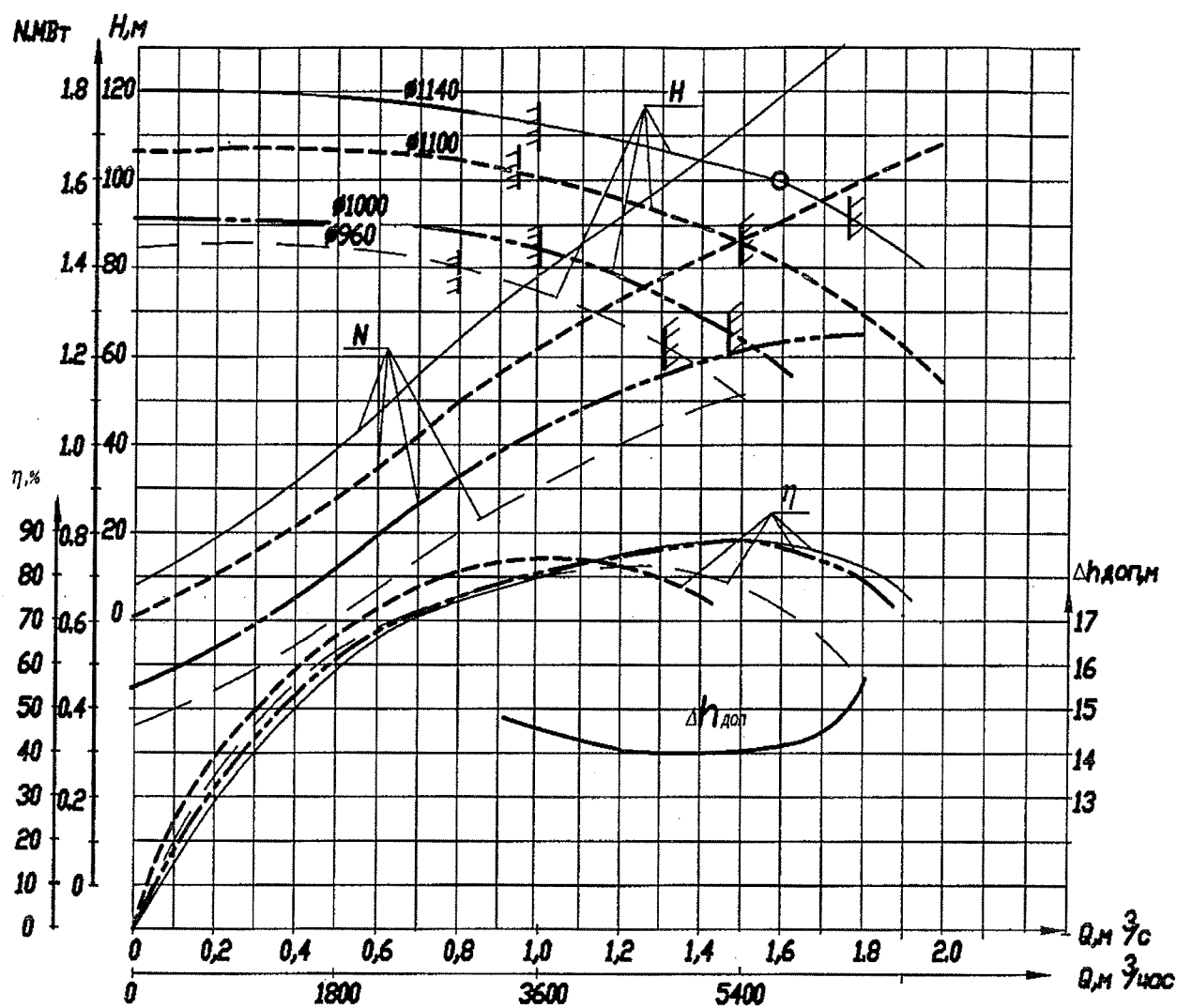
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

30

Приложение А
(обязательное)
Характеристика насоса 600В-1,6/100
 $n = 750$ об/мин



Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

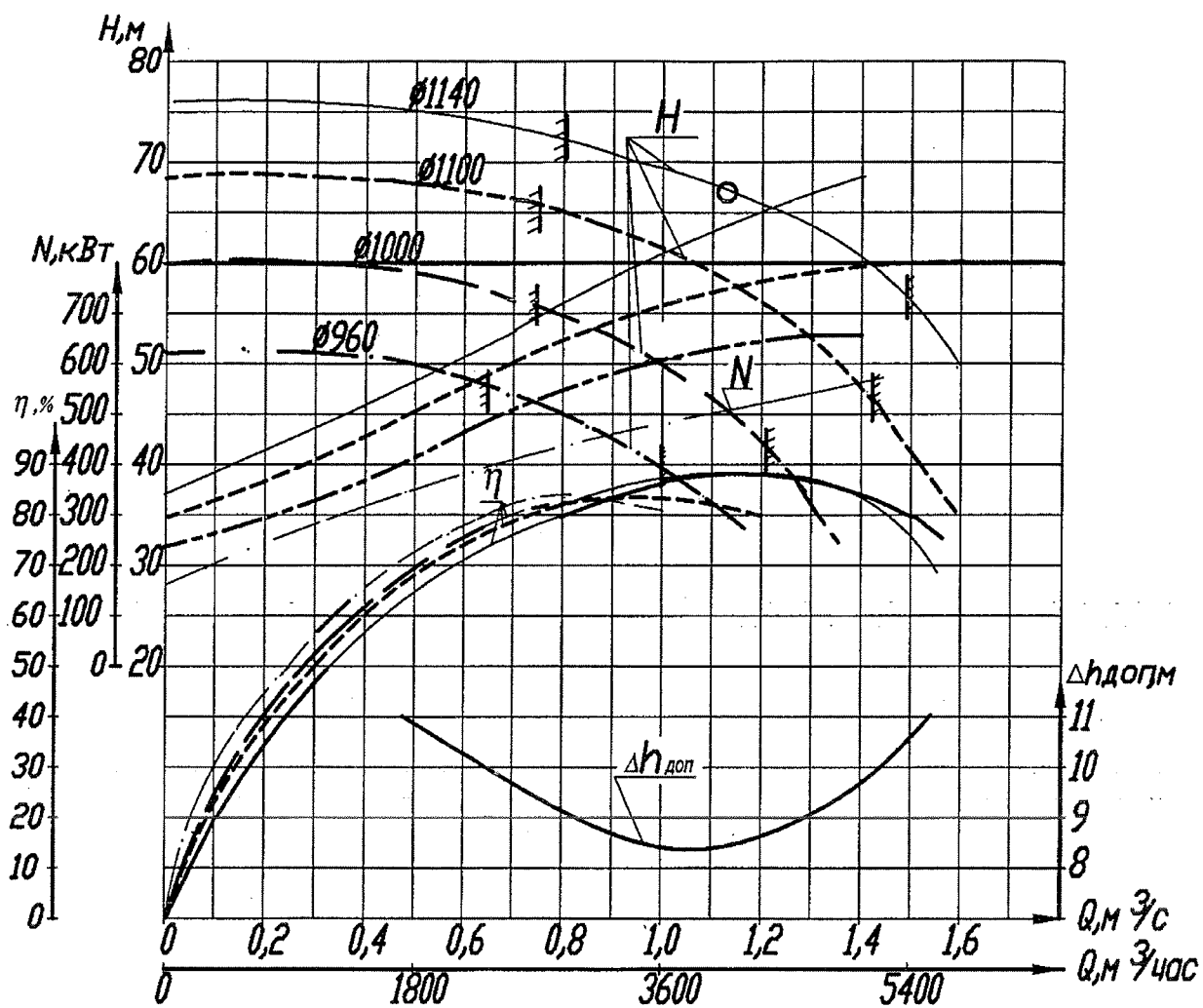
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

31

Приложение Б
(обязательное)
Характеристика насоса 600В-1,6/100-О
 $n = 600$ об/мин



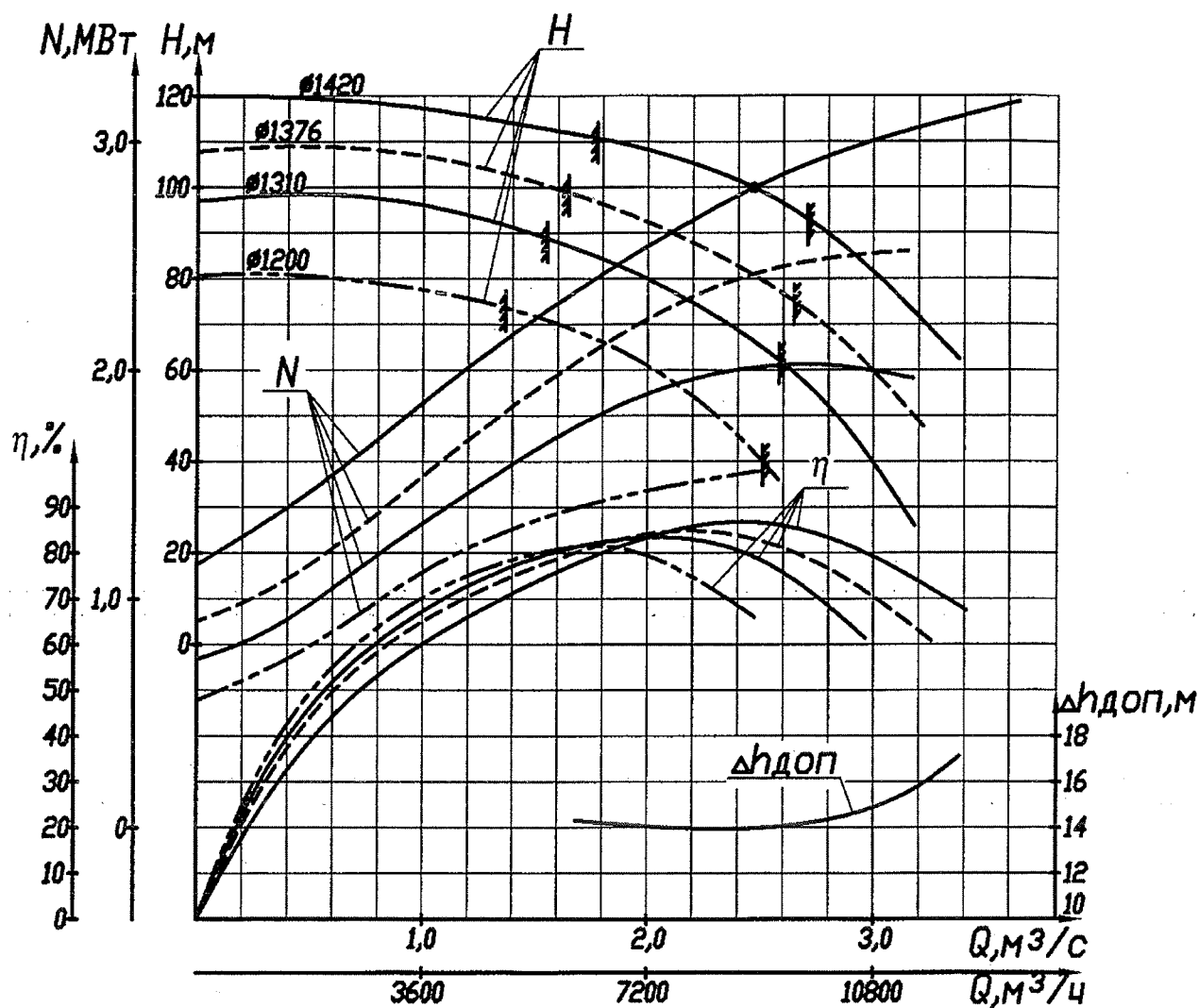
Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

32

Приложение В
(обязательное)
Характеристика насоса 800В-2,5/100
 $n = 600 \text{ об/мин}$

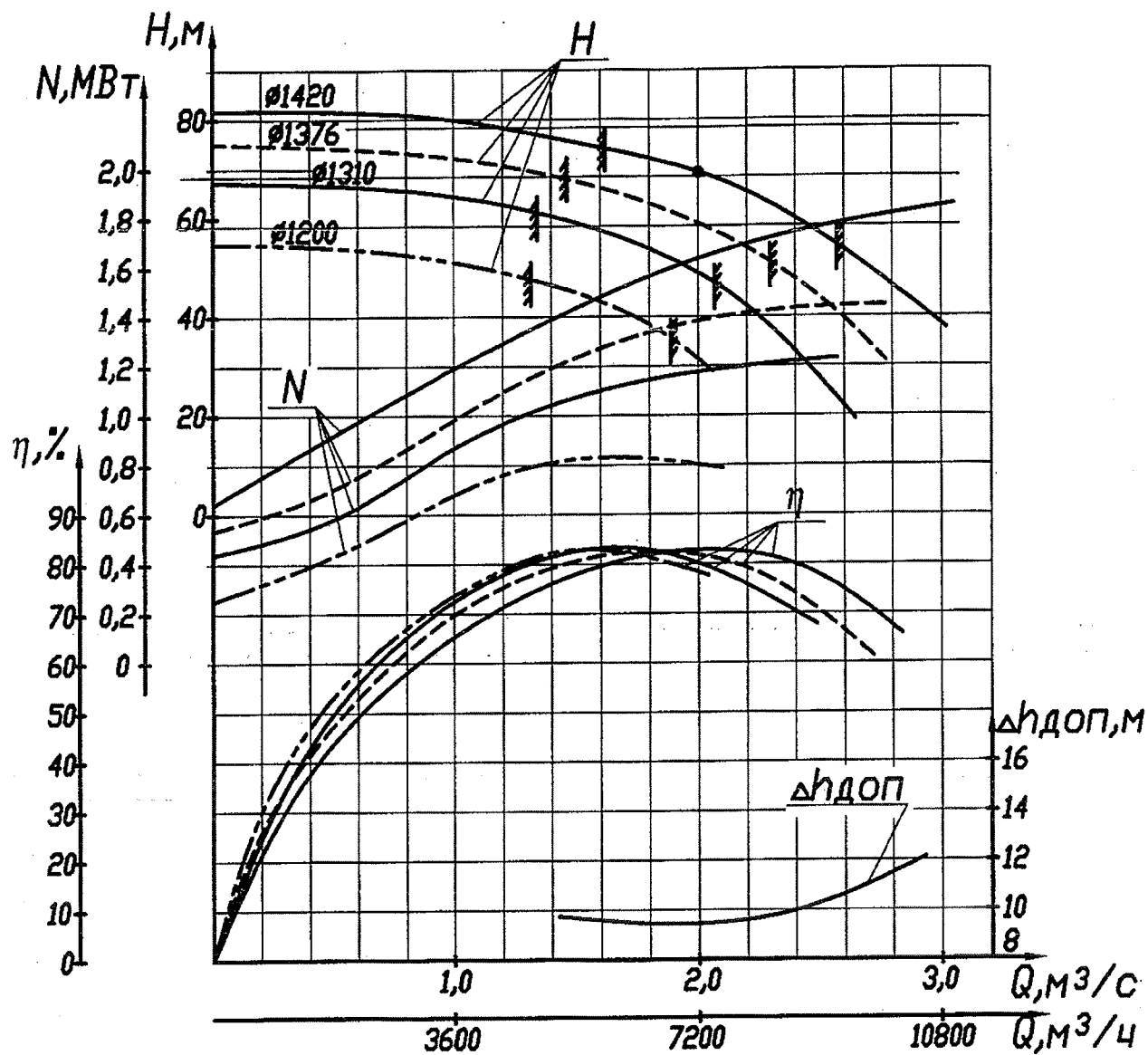


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Г
(обязательное)
Характеристика насоса 800В-2,5/100-0
 $n = 500$ об/мин

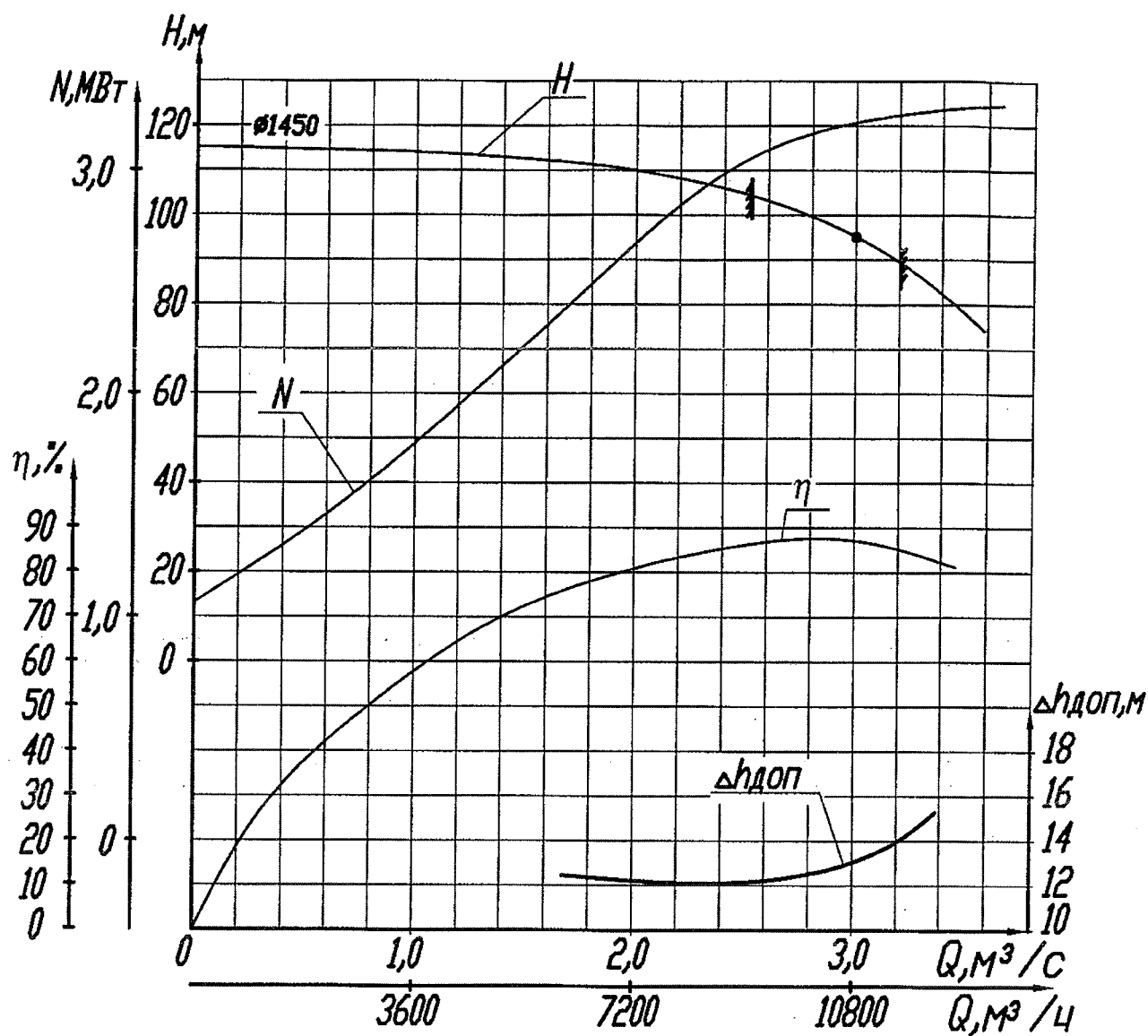


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Д
(обязательное)
Характеристика насоса 1000В-3/95
 $n = 600 \text{ об/мин}$

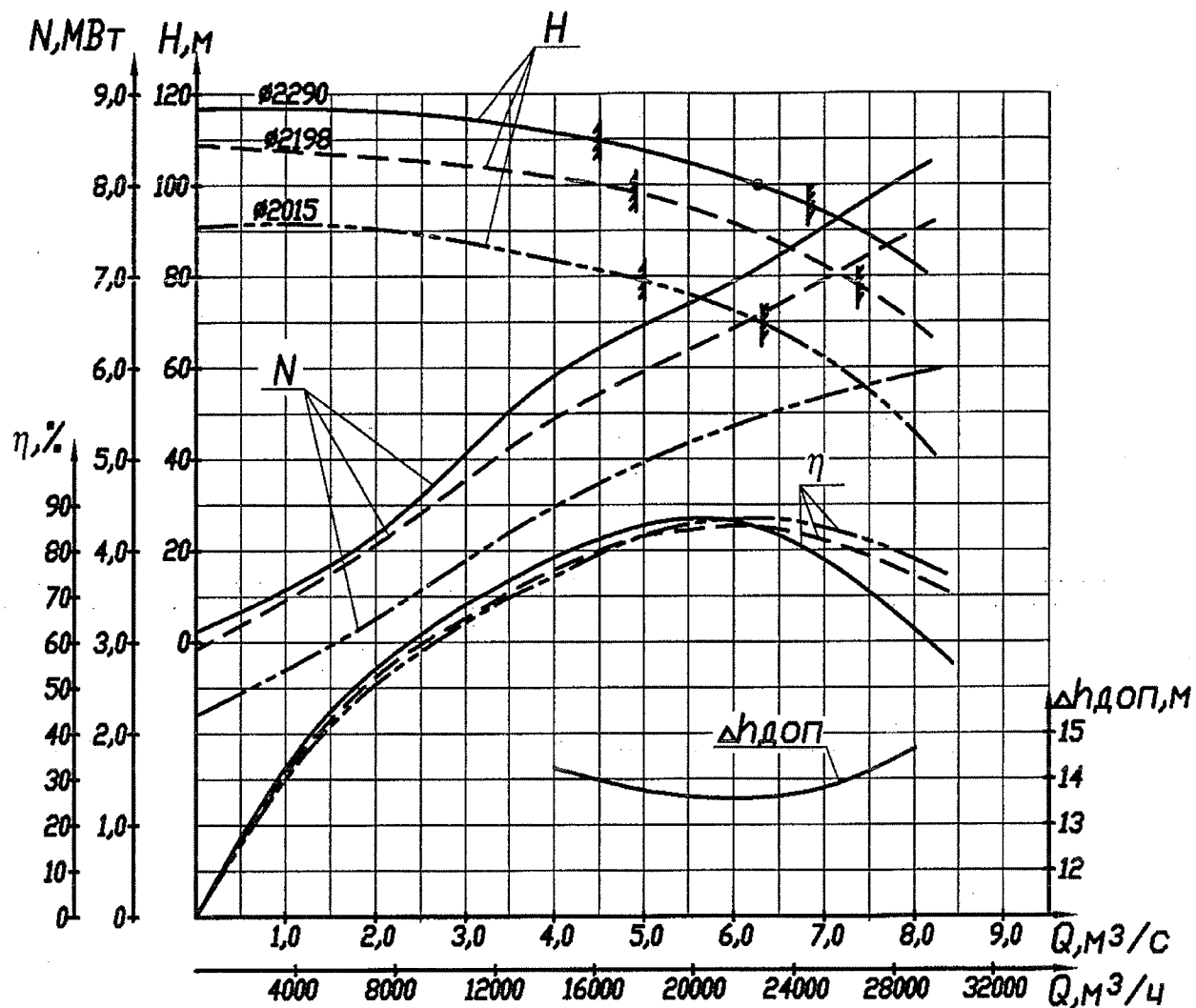


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Ж
(обязательное)
Характеристика насоса 1200В-6,3/100
 $n = 375$ об/мин



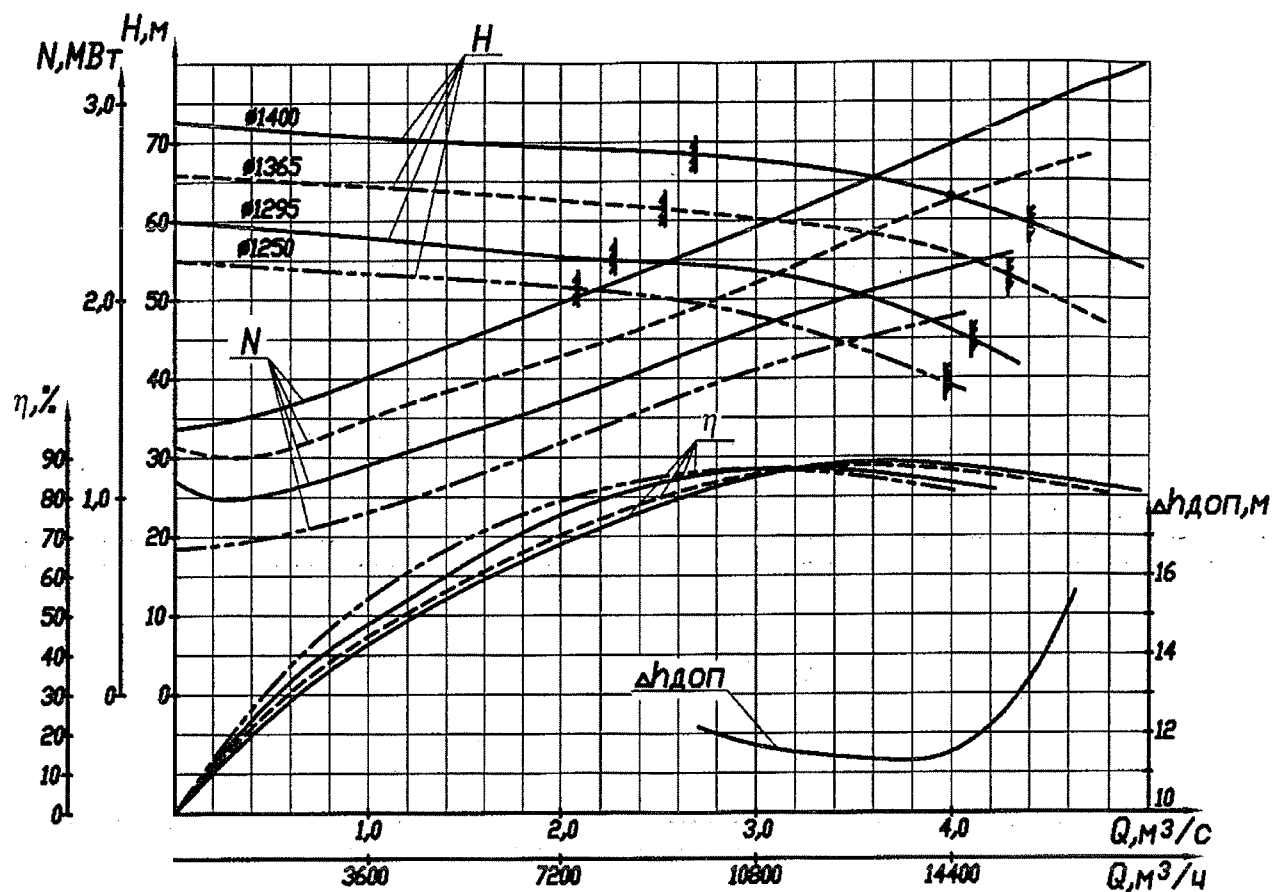
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

36

Приложение И
(обязательное)
Характеристика насоса 1000В-4/63
 $n = 500 \text{ об/мин}$

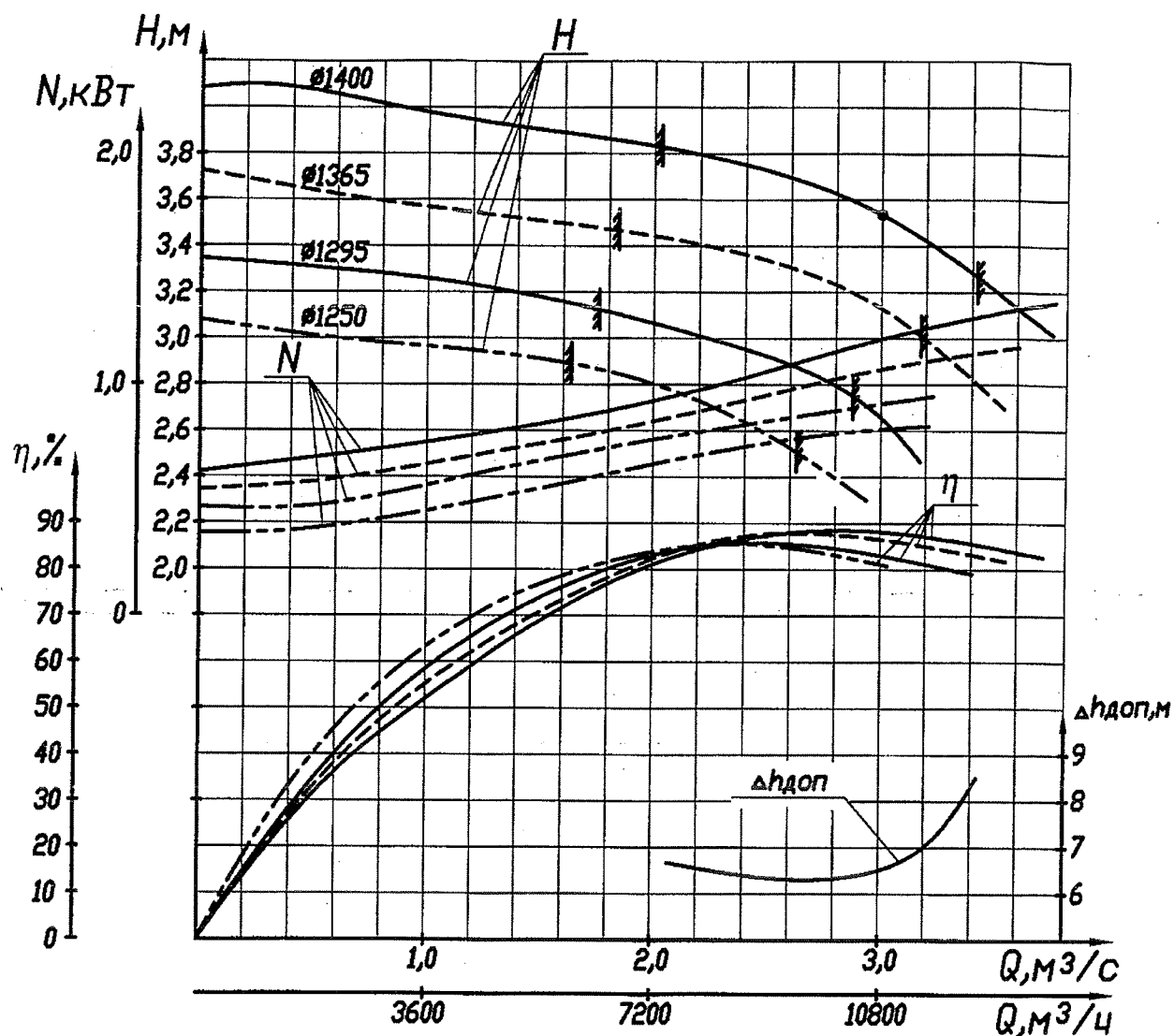


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение К
(обязательное)
Характеристика насоса 1000В-4/63-О
 $n = 375 \text{ об/мин}$

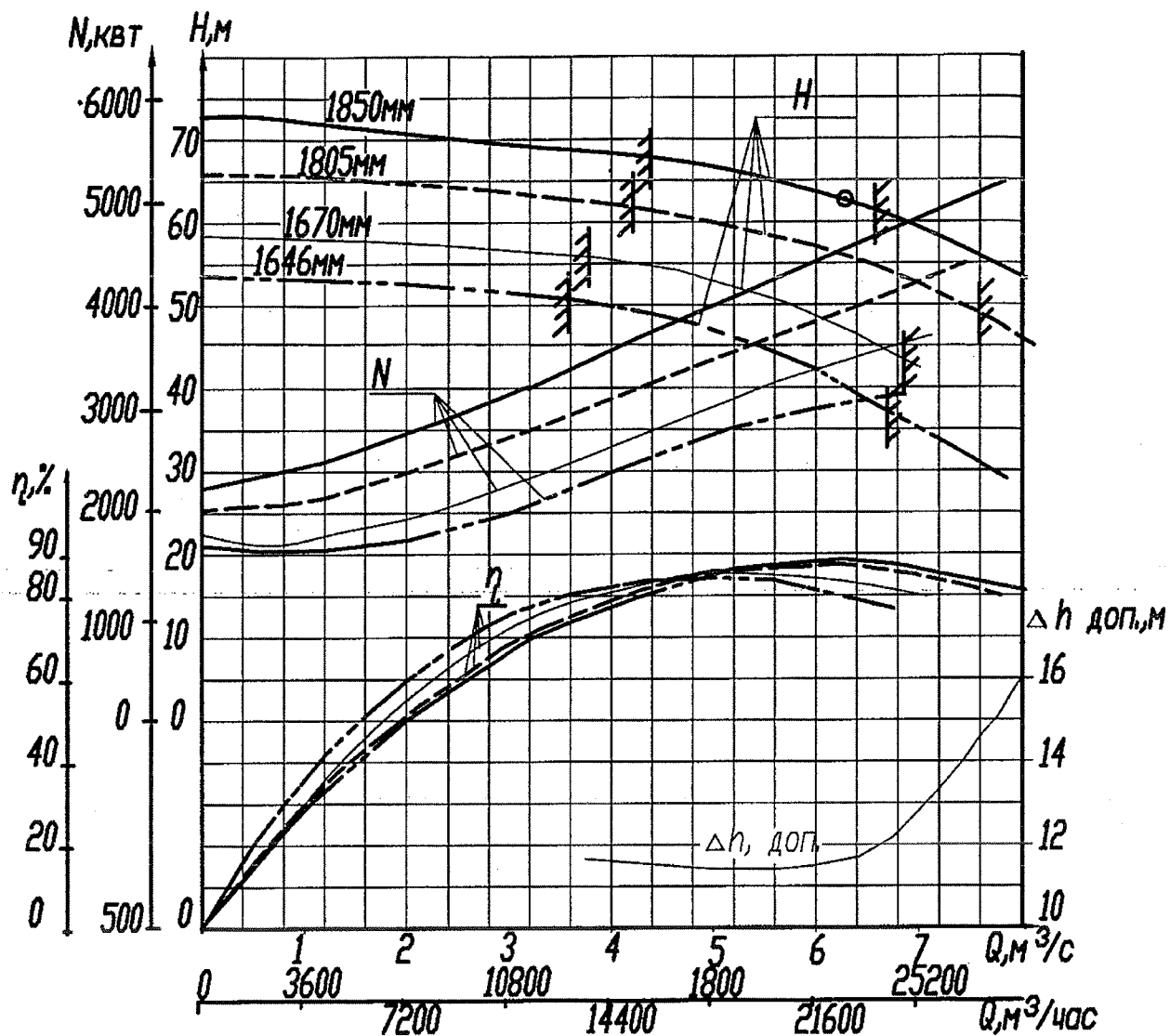


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Л
(обязательное)
Характеристика насоса 1200В-6,3/63
 $n = 375$ об/мин

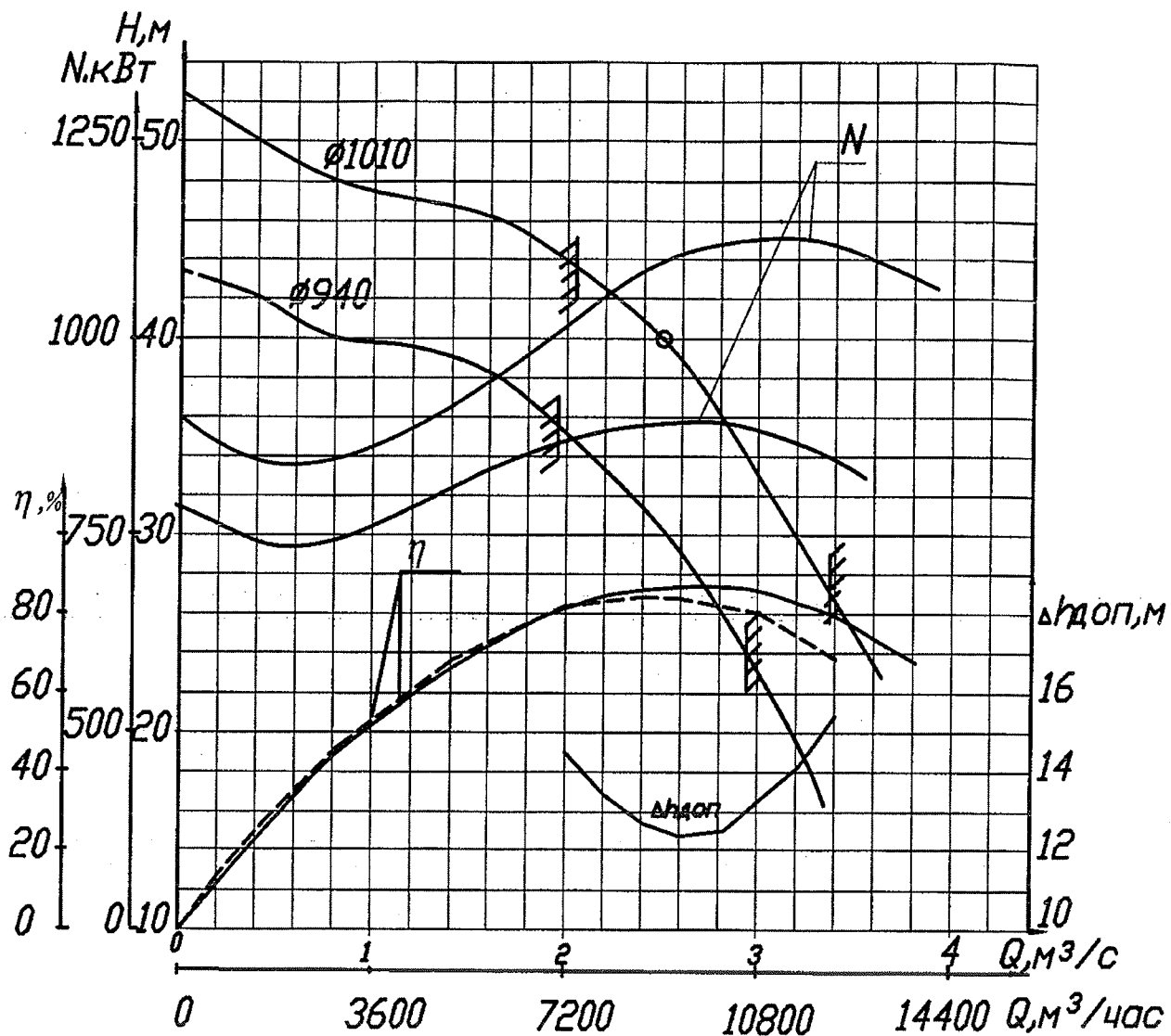


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение М
(обязательное)
Характеристика насоса 800В-2,5/40
 $n = 600$ об/мин



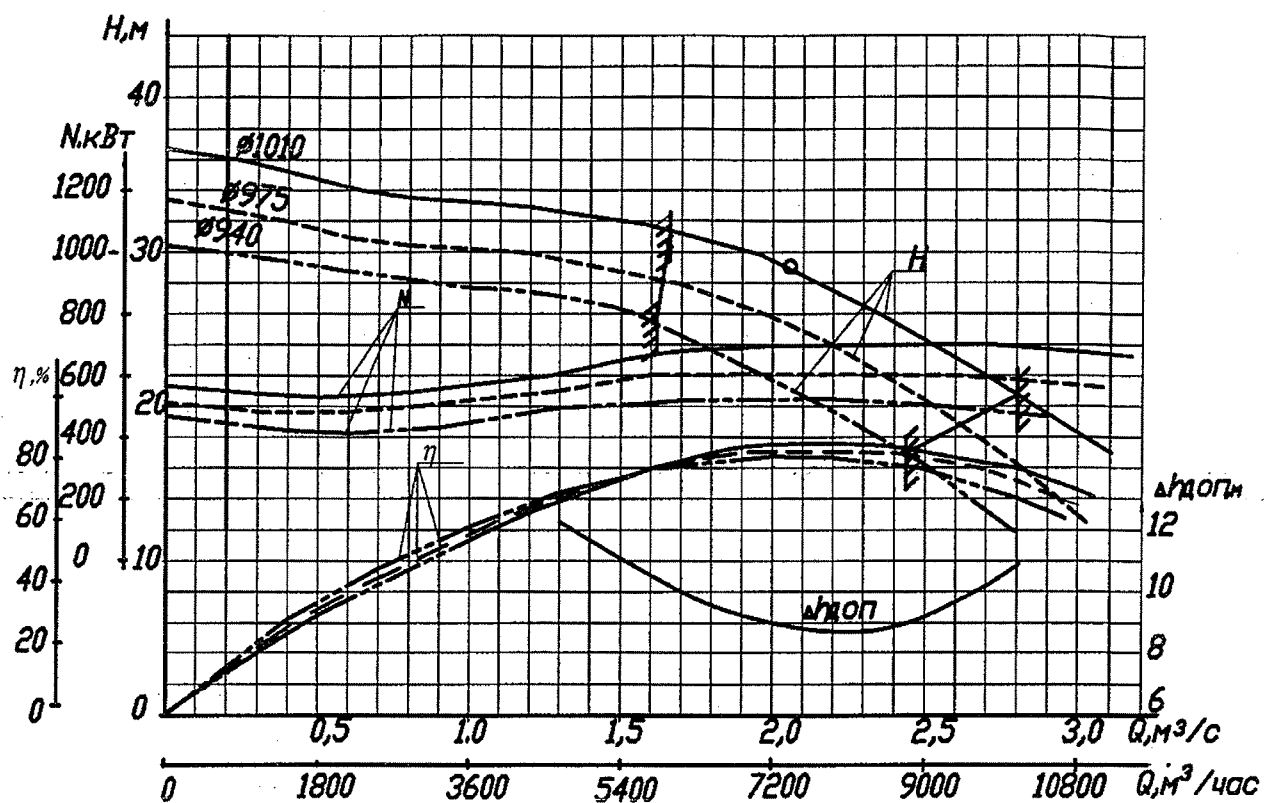
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист
40

Приложение Н
(обязательное)
Характеристика насоса 800В-2,5/40-О
 $n = 500$ об/мин

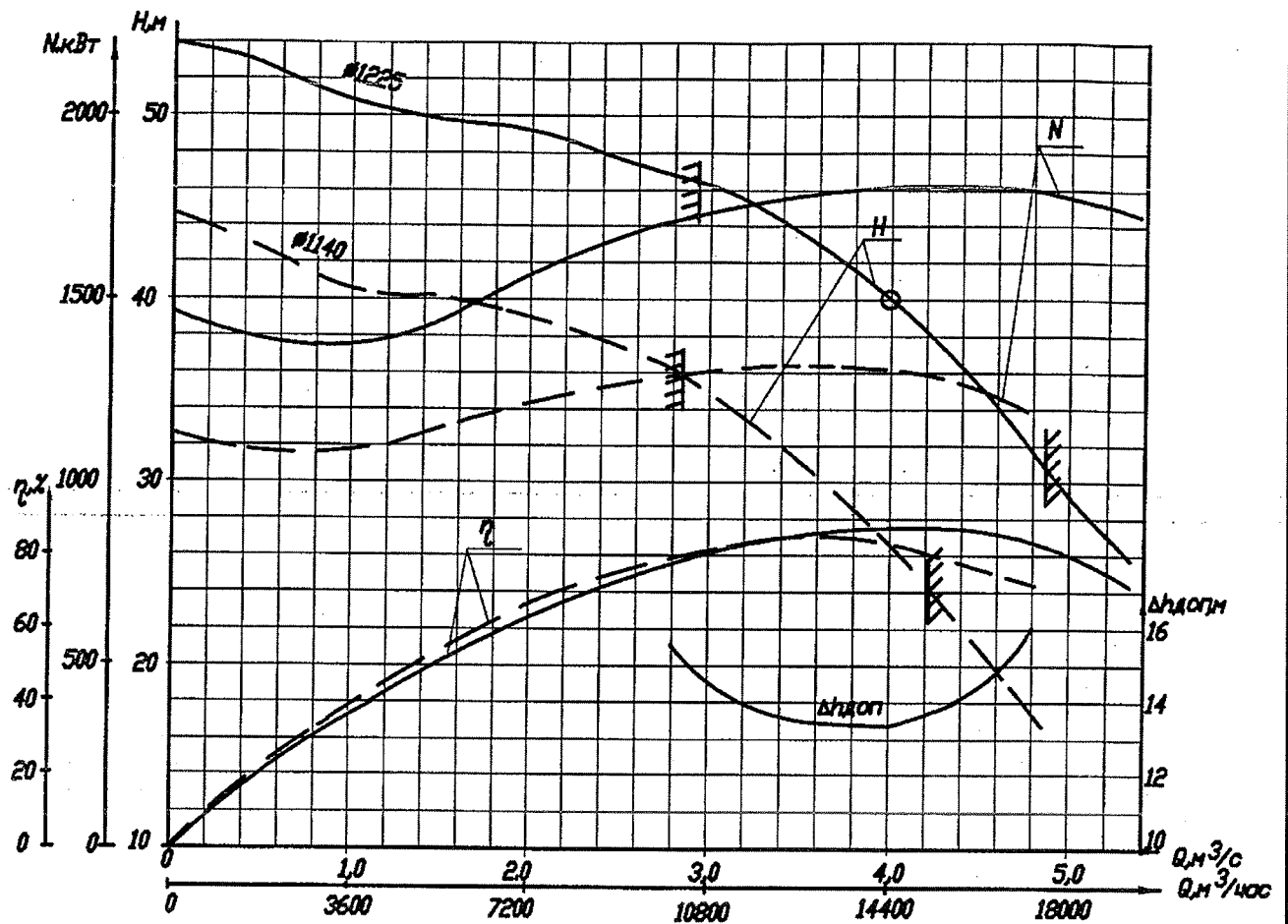


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение П
(обязательное)
Характеристика насоса 1000В-4/40
 $n = 500$ об/мин

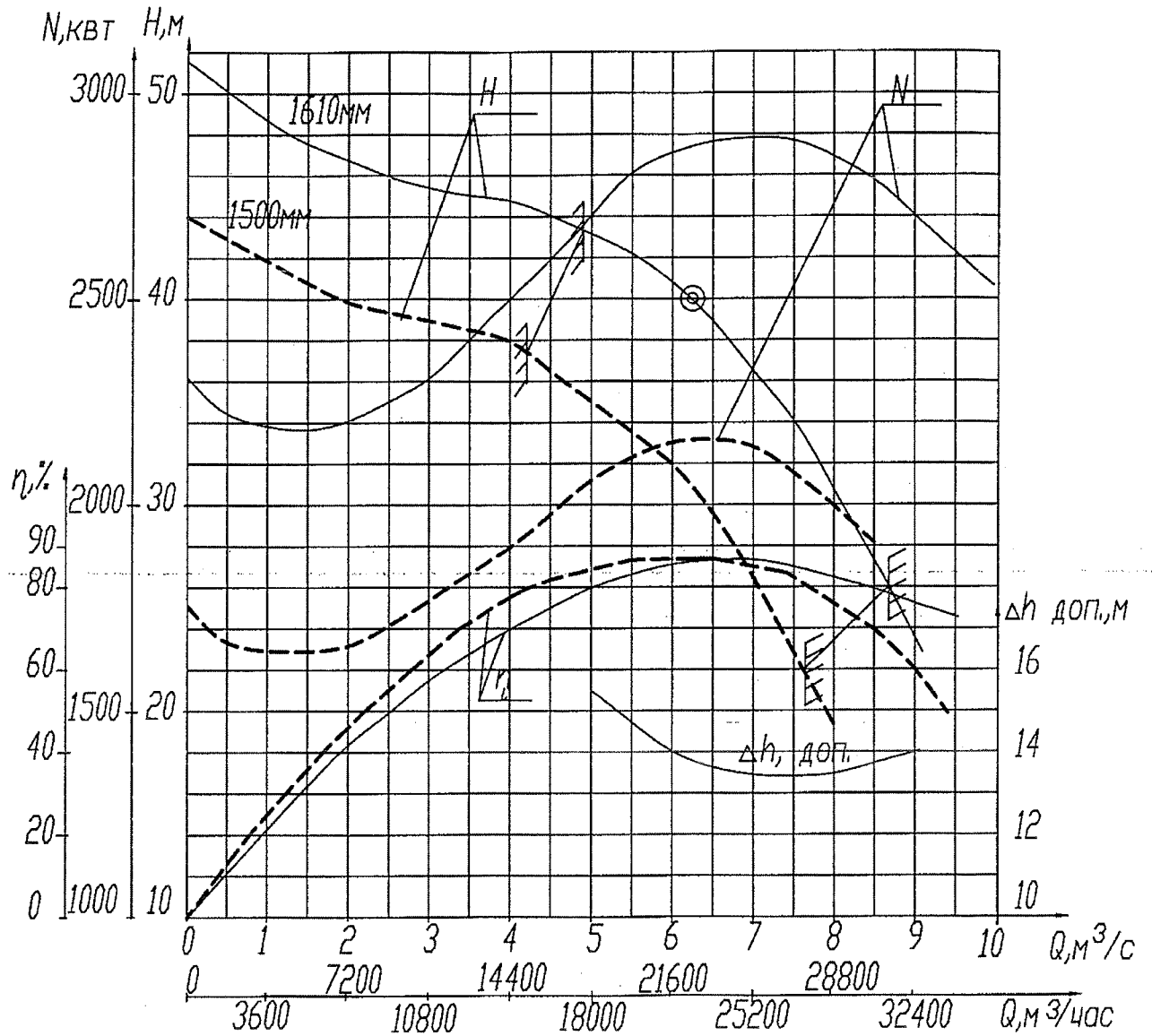


Инов. № подл.	Подпись и дата	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			
Инов. № подл.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Р
(обязательное)
Характеристика насоса 1200В-6,3/40
 $n = 375 \text{ об/мин}$

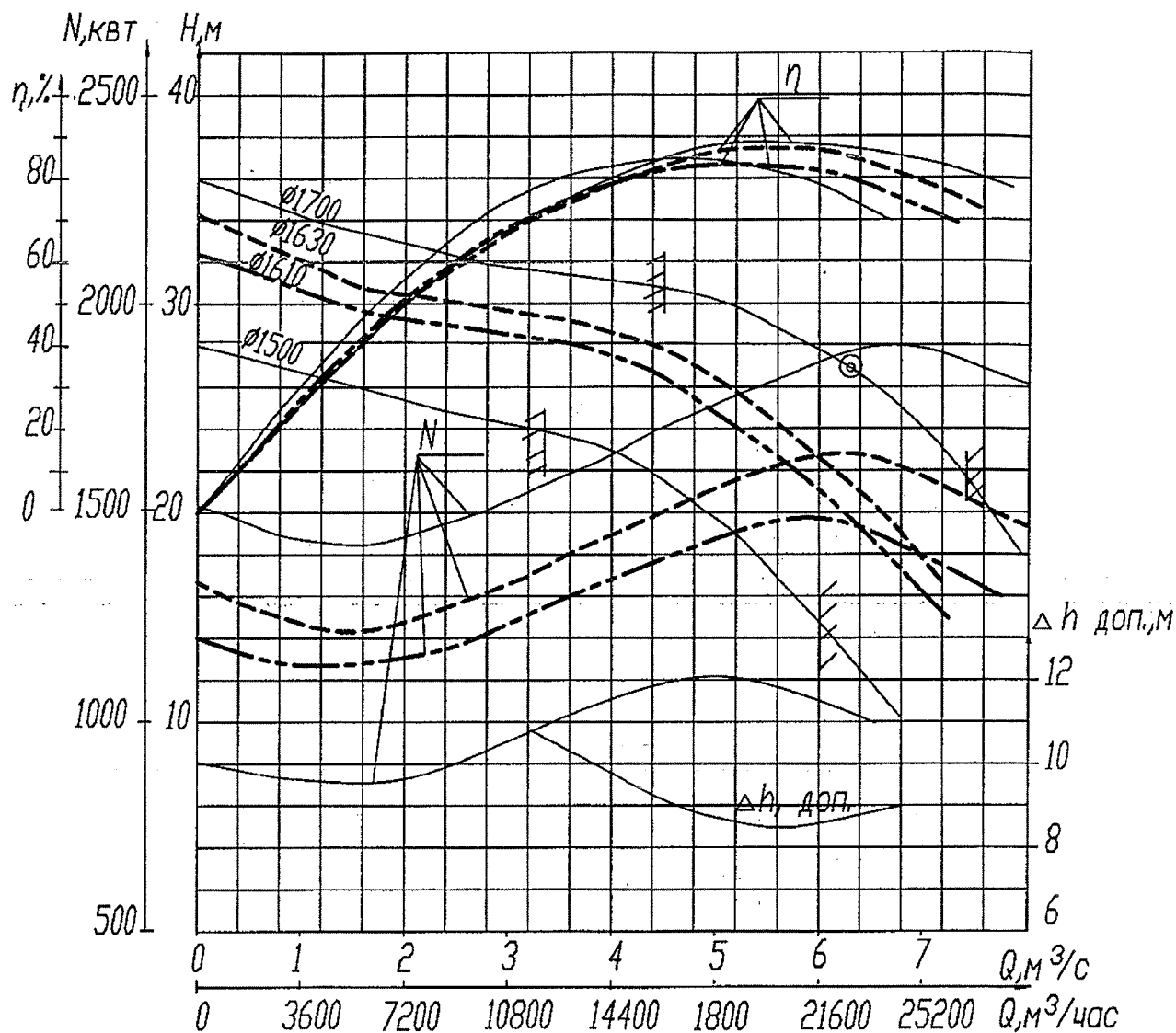


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение С
(обязательное)
Характеристика насоса 1200В-6,3/40-О
 $n = 300$ об/мин

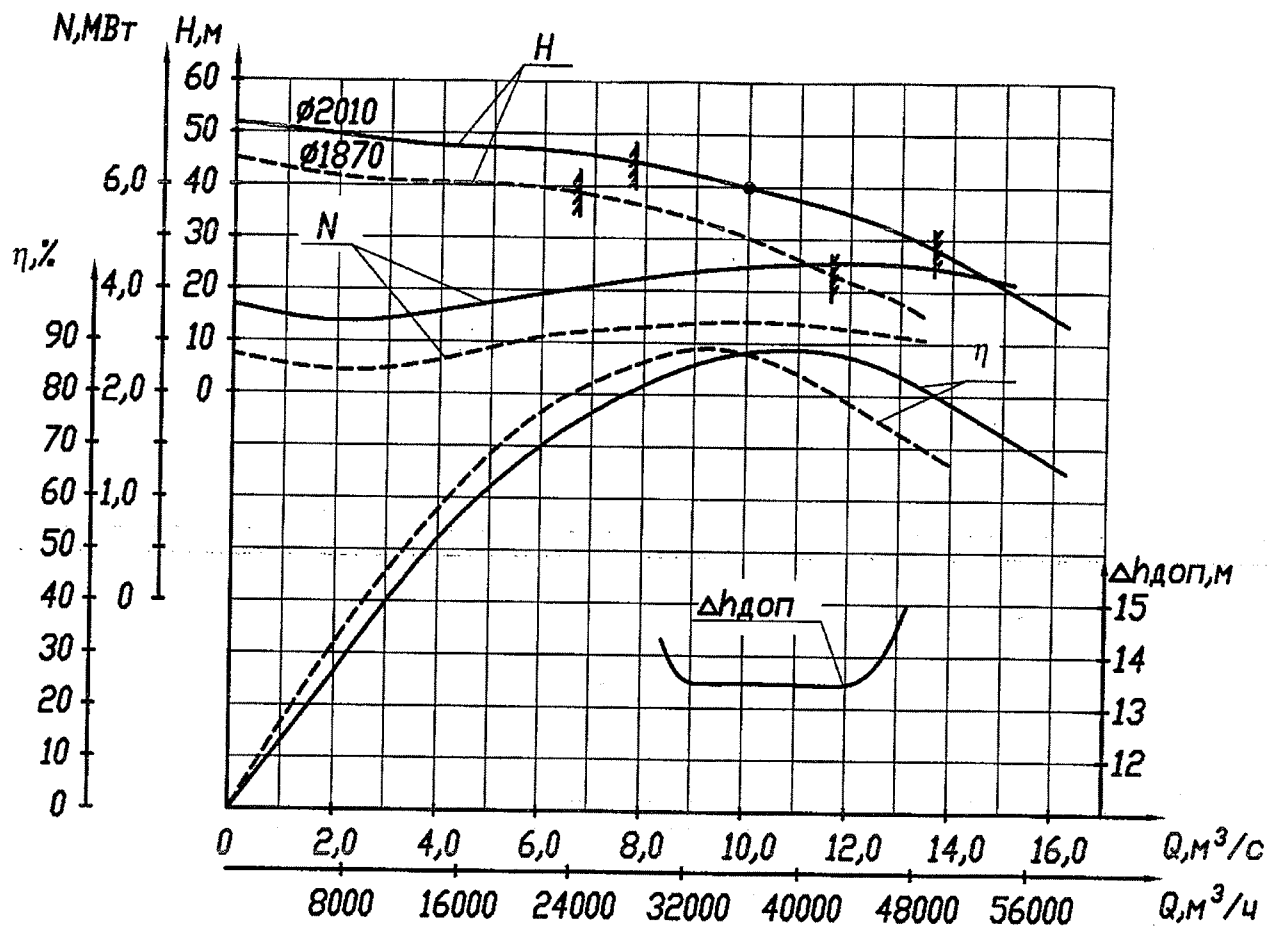


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Т
(обязательное)
Характеристика насоса 1600В-10/40
 $n = 300$ об/мин

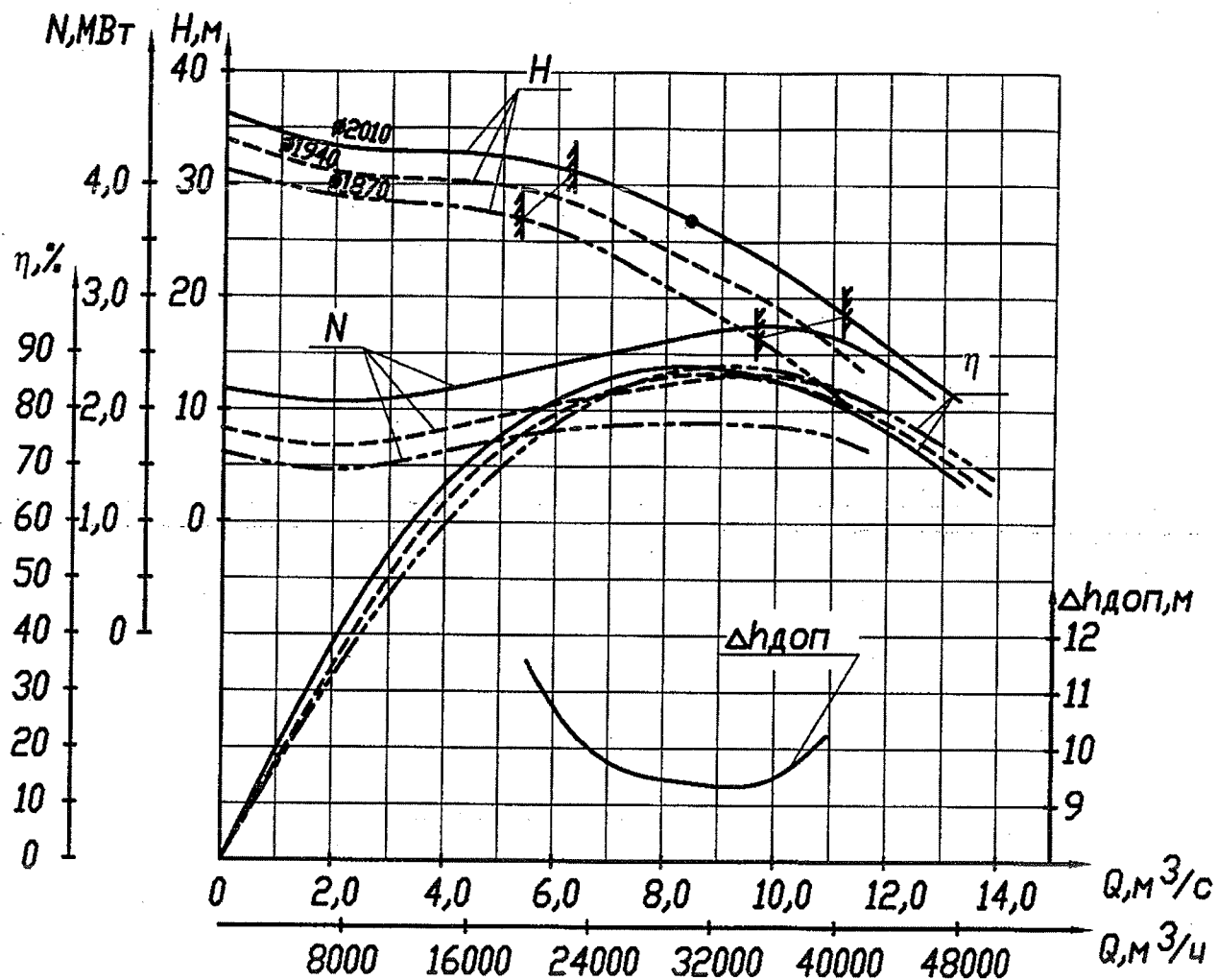


Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РЭ 06-07-133-2015

Приложение У
(обязательное)
Характеристика насоса 1600В-10/40-О
 $n = 250$ об/мин



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение Ф
(обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры насосов типа В
600В-1,6/100, 800В-2,5/40, 800В-2,5/100, 1000В-4/40, 1000В-4/63

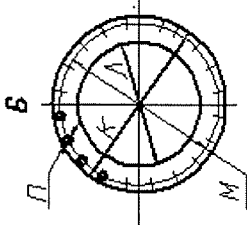
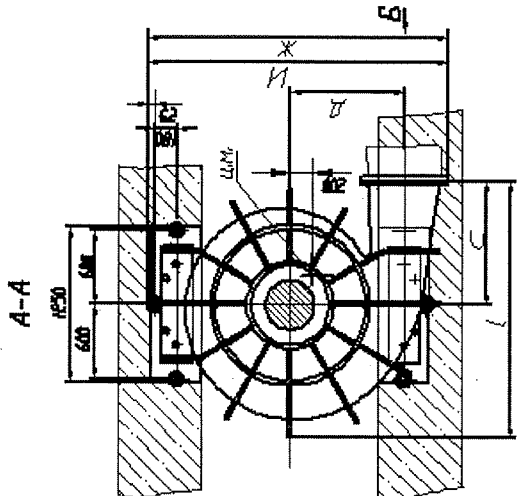
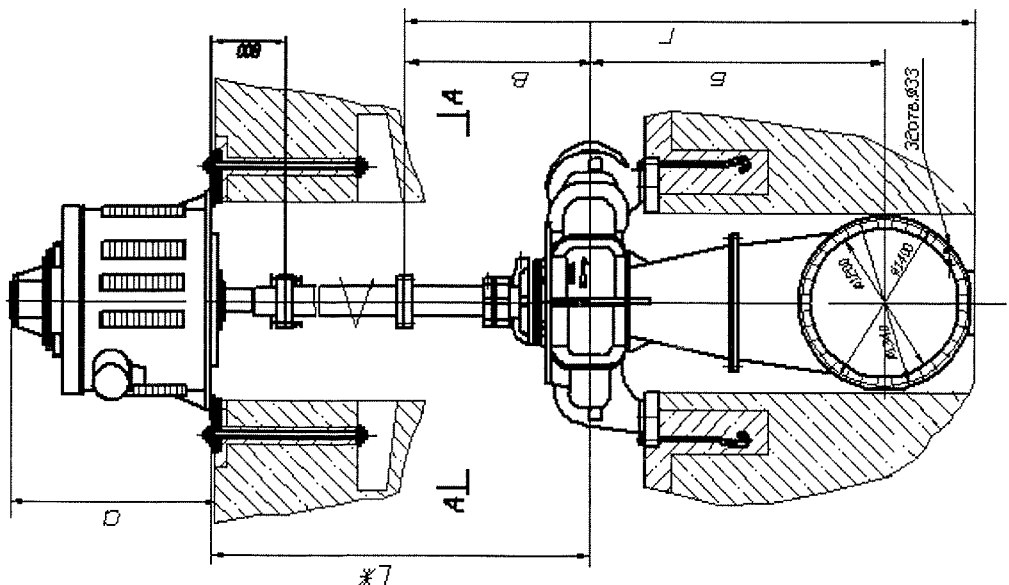
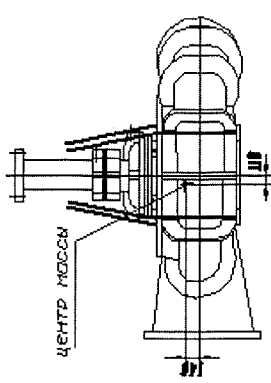


Схема строповки



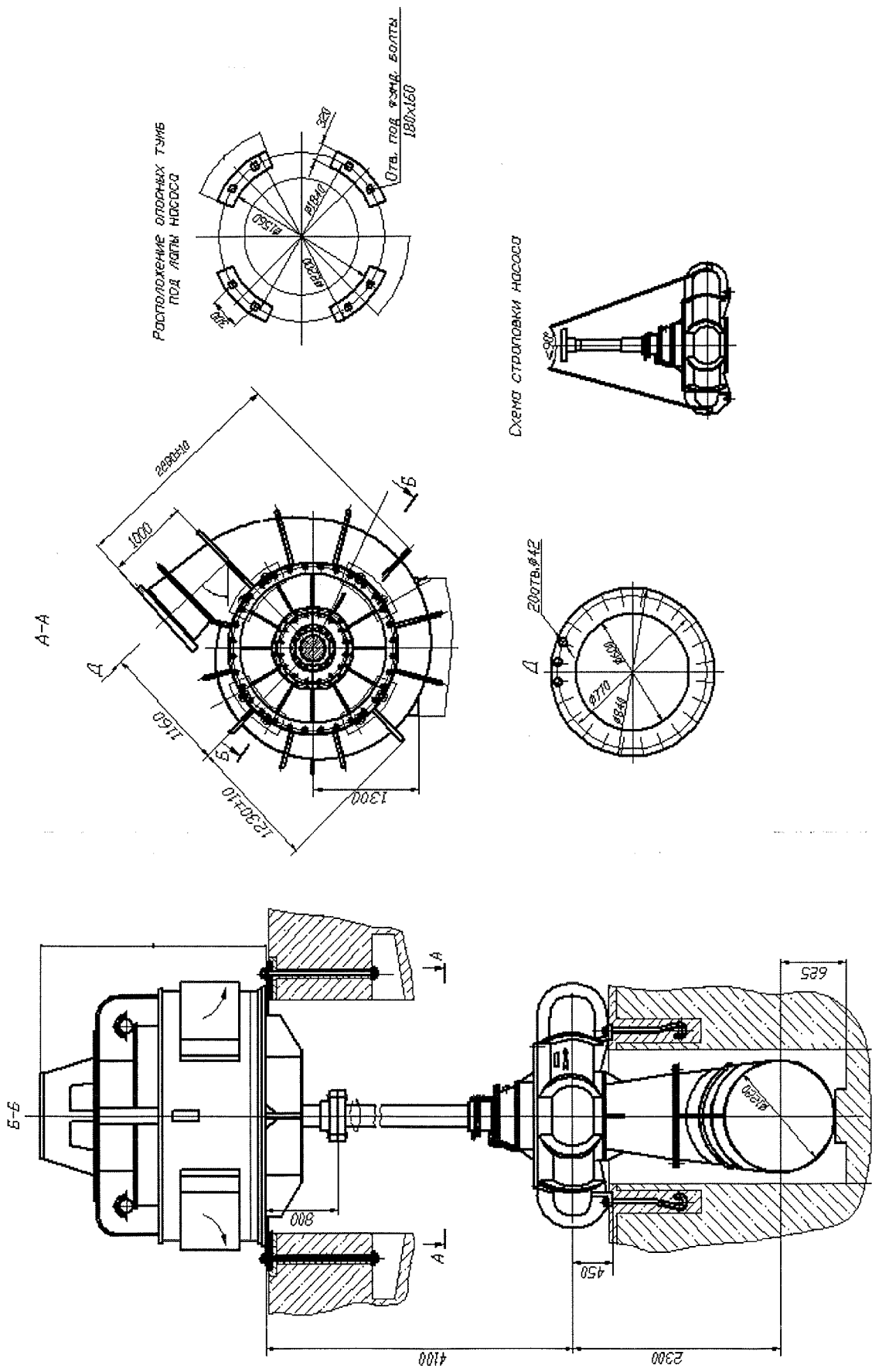
Типоразмер насоса	Размеры в мм												L*, мм	Максимальная осевая усилие, кгс	
	С	а	б	в	г	д	е	ж	и	к	л	м			п
600В-1,6/100	1000	2630	2315	1600	4640	925	2300	2450	2300	710	500	650	2400, Ø32	4,2	32000
800В-2,5/40	1050	3000	2325	1695	4745	890	2350	2800	2750	1075	800	990	2400, Ø46	4,83	36000
800В-2,5/100	1550	2625	2328	1660	4715	1175	2990	2850	2750	960	700	875	2400, Ø46	4,79	48000
1000В-4/40	1490	2425	2500	2025	5335	1070	2980	3240	3110	1255	1000	1170	2400, Ø46	4,855	41000
1000В-4/63	1670	2625	2068	1715	4510	1090	2980	2960	2750	1075	800	990	2400, Ø46	4,85	40000

* Размер согласовать с заводом-изготовителем насоса.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение X
(обязательное)
Габаритные и присоединительные размеры насоса типа 1000В-3/95



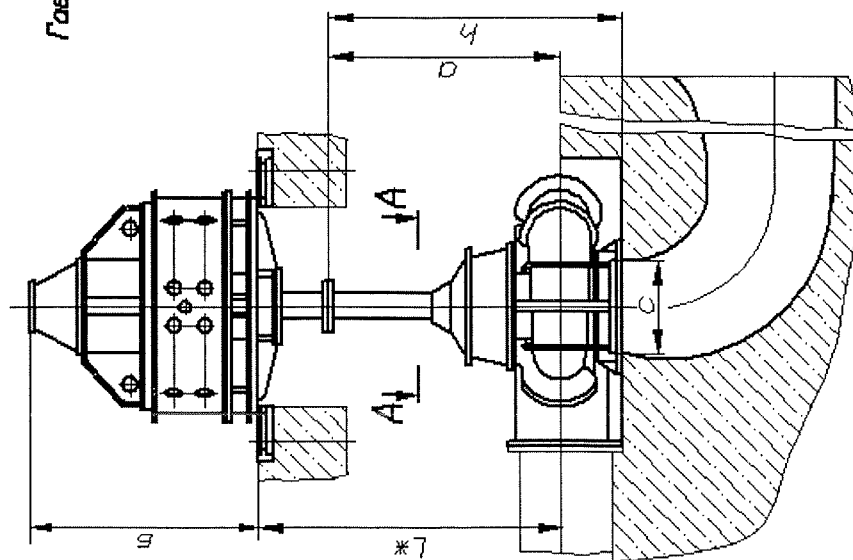
РЭ 06-07-133-2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

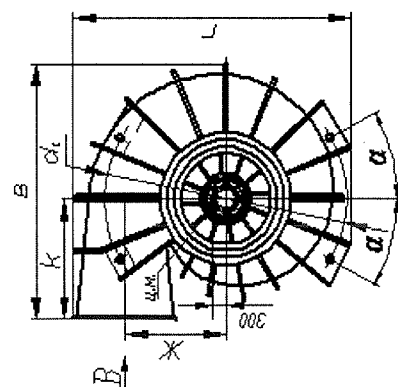
Приложение Ц (обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры насосов типа В
1200В-6,3/100, 1200В-6,3/63, 1200В-6,3/40, 1600В-10/40



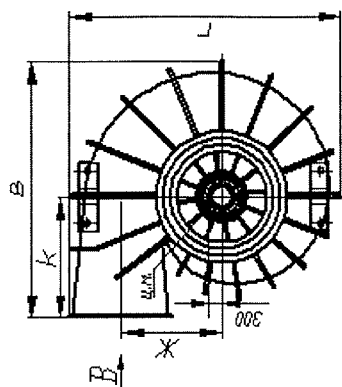
A-A

для насосов 1200В-6,3/100
1200В-6,3/63



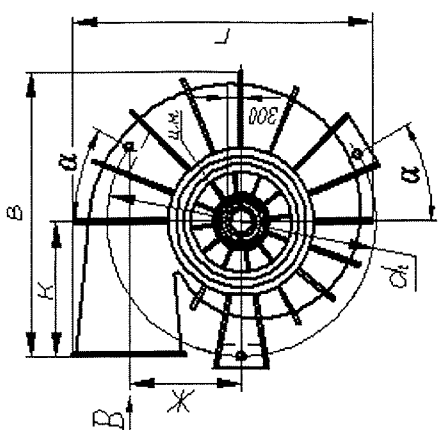
A-A

для насосов 1200В-6,3/40



A-A

для насосов 1600В-10/40



280ТВ035 - 1200В
(480ТВ033) - 1600В

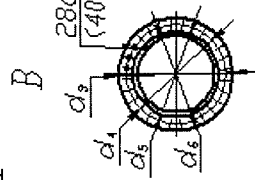
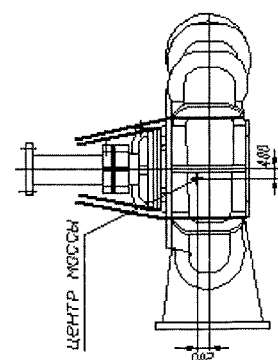


Схема строповки



Типоразмер насоса	Размеры в мм															Максимальное осевое усилие, кгс
	с	а	б	в	г	α	d ₁	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	Ж	h	L*	k	
1200В-6,3/100	1100	4000	4245	4080	4190	30°	3200	1230	1160	1115	1000	1680	4745	6000	2000	115000
1200В-6,3/63	1075	4000	4045	3260	3675	34°	2930	1160	1090	1005	900	1350	4720	6000	1400	67000
1200В-6,3/40	1260	3700	2976	3780	4026	-	-	1500	-	-	1320	1465	4520	4500	1720	54000
1600В-10/40	1530	5000	3950	4600	4850	30°	3550	1820	1760	1715	1600	1800	5960	7000	2100	62000

* Размер согласовать с заводом-изготовителем насоса.

Приложение Ш
(обязательное)

**Перечень инструмента и приспособлений, комплектно поставляемых
с насосами**

Наименование	Обозначение КД или НТД	Кол-во	Масса, кг (1 шт.)	Примечание
Ключ 19	СТП 2085-72	1	0,26	600В-1,6/100 800В-2,5/40 800В-2,5/100 1000В-3/95 1000В-4/40 1000В-4/63 1200В-6,3/40
Стержень Ø12×150	СТП 2085-72	1	0,13	
Ключ 24	СТП 2085-72	1	0,38	
Стержень Ø16×240	СТП 2085-72	1	0,38	
Общая масса			1,15 кг	
Ключ 19	СТП 2085-72	1	0,26	1200В-6,3/63 1200В-6,3/100 1600В-10/40
Стержень Ø12×150	СТП 2085-72	1	0,13	
Ключ 24	СТП 2085-72	1	0,38	
Стержень Ø16×240	СТП 2085-72	1	0,38	
Ключ 46	СТП 2085-72	1	1,54	
Стержень Ø18×300	СТП 2085-72	1	0,60	
Ключ 75	Г-31579	1	3,67	
Ключ 85	Г-31598	1	4,94	
Ключ 105	Д-30999	1	28,6	
Общая масса			40,50 кг	
Примечание – Поставляется один комплект на четыре насоса одного объекта.				

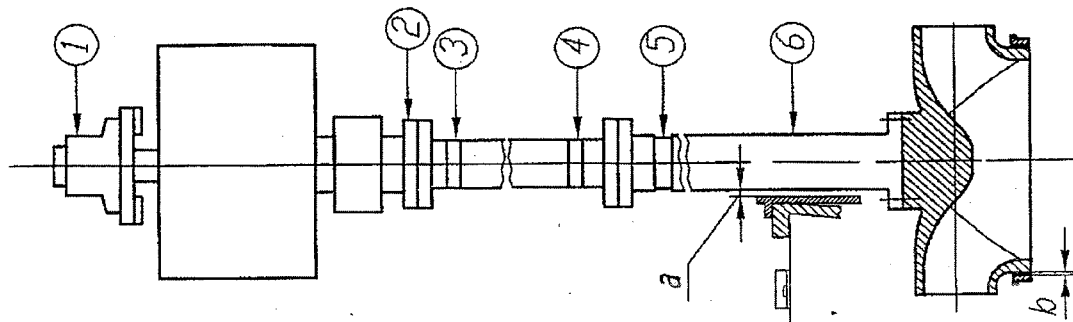
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Приложение Ш
(обязательное)
ФОРМУЛЯР ВЫВЕРКИ ВАЛА НАСОСА И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
ЗАВ.№
СТАНЦИОННЫЙ №

ПРОВЕРКА ОБЩЕЙ ЛИНИИ ВАЛА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА

№ индикатора	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Точка замера	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°
1									
2									
3									
4									
5									
6									

ПРОВЕРКА ЗАЗОРОВ В ПОДШИПНИКЕ И РАБОЧЕМ КОЛЕСЕ

Величина зазора	Точка замера	1	2	3	4	Допуск по чертежу
a		0°	90°	180°	270°	
b						

ВЕРТИКАЛЬНОСТЬ ВАЛА ЭЛЕКТРОНАСОСНОГО АГРЕГАТА
ВБ-НБ, мм/м _____ ПБ-ЛБ, мм/м _____
ГОРИЗОНТАЛЬНОСТЬ КОРПУСА НАСОСА
ВБ-НБ, мм/м _____ ПБ-ЛБ, мм/м _____
ГОРИЗОНТАЛЬНОСТЬ КРЫШКИ НАСОСА
ВБ-НБ, мм/м _____ ПБ-ЛБ, мм/м _____

Представитель	Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Монтажной организации				
Заказчика				
Завода - изготовителя				

ПРИМЕЧАНИЕ:
ВБ - верхний бьеф; НБ - нижний бьеф;
ПБ - правый берег; ЛБ - левый берег.

Приложение Э
(обязательное)

СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ ИЗДЕЛИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

После пуска насоса в эксплуатацию убедительно просим заполнить лист установки агрегата и направить его на АО «Уралгидромаш» по адресу:

Россия 624020
г.Сысерть, Свердловская область,
ул.К.Либкнехта,2а
Факс: (343-74) 6-87-82; 6-82-01
E-mail: uralgidromash@uetm.ru
Конструкторский отдел
Служба качества

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Предприятие, эксплуатирующее насосы (полный адрес)	
2	Марка насоса	
3	Заводской номер насоса и дата изготовления	
4	Дата пуска насоса в эксплуатацию (месяц, год)	
5	Марка электродвигателя, предприятие-изготовитель	
6	Назначение насоса (для каких производств, систем, установок, технологических линий предназначается)	
7	Краткая характеристика режима работы насоса Фактические параметры: -подача, м ³ /ч -напор, м -максимальная потребляемая мощность, кВт. (Заполнить при возможности измерения)	
8	Замечания и предложения по эксплуатируемому изделию	
9	Должность и фамилия Номер тел/факса, E-mail Дата заполнения	

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РЭ 06-07-133-2015

Приложение Ю
(обязательное)
Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 9.014-78	1.7.11
ГОСТ 12.2.062-81	3.1.2
ГОСТ 10- 88	2.5
ГОСТ 577- 68	2.5
ГОСТ 8026-92	2.5
ГОСТ 8925-68	2.5
ГОСТ 9392-89	2.5
ГОСТ 10877-76	1.7.11
ГОСТ 12969-67	1.5.1
ГОСТ 12971-67	1.5.1
ГОСТ 14192-96	1.5.6
ГОСТ 15150-69	1.6.6
ГОСТ 19537-83	1.7.11
ГОСТ 31839-2012	1.1.1; 1.5.1
ГОСТ Р 12.4.026-2001	3.1.2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

53

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	новых	изъятых					
1		все	53		53	05-09-2015			12.10.15

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

РЭ 06-07-133-2015

Лист

54