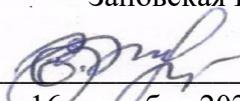


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ООО «Практические решения»  
Зановская Е.А.



---

16 сентября 2024 г.

## **АГРЕГАТЫ ВАКУУМНЫЕ ЗОЛОТНИКОВЫЕ ТИПА АВЗ**

Технические условия  
**ТУ ВУ 192340215.001-2024**

Срок действия с 16 сентября 2024 г.  
до 31.12.2034 г.

РАЗРАБОТЧИК  
Главный инженер ООО «Практические решения»  
Павловский Ю.В.



---

10 сентября 2024 г.

Настоящие технические условия распространяются на агрегаты вакуумные золотниковые типа АВЗ (далее по тексту – агрегаты), предназначенные для откачки воздуха, неагрессивных газов, паров и парогазовых смесей, предварительно очищенных от капельной влаги и механических загрязнений, из герметичных вакуумных систем в стационарных установках.

Агрегаты АВЗ-20Д, АВЗ-63Д и АВЗ-125Д - двухступенчатые с камерами последовательного действия. Агрегаты АВЗ-90 и АВЗ-180 - одноступенчатые параллельного действия.

Откачка среды агрегатом осуществляется за счет периодического изменения объема рабочей камеры.

Агрегаты применяются для откачки больших объемов до среднего вакуума ( $1 \cdot 10^{-1} \dots 5 \cdot 10^{-4}$  кПа), а также для создания предварительного разрежения в высоковакуумных установках.

Агрегаты не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Агрегаты не предназначены для откачки сред: взрывоопасных, отравляющих, разъедающих черные металлы и вступающих в реакцию со смазочными маслами, а также для перекачки среды из одной емкости в другую.

Вид климатического исполнения – УХЛ4.2, по ГОСТ 15150 при атмосферном давлении окружающей среды от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.), при температуре откачиваемой и окружающей среды от 283 до 308 К (от плюс 10 до плюс 35 °С). Допускается, по согласованию с заказчиком, изготовление агрегатов в другом климатическом исполнении.

Пример записи агрегата при заказе и в другой документации:

Агрегат вакуумный золотниковый АВЗ-20Д УХЛ4.1, ТУ ВУ 192340215.001-2024.

Структура условного обозначения агрегатов:

- агрегат вакуумный золотниковый - полное название изделия;
- АВЗ - тип изделия;
- 20 - быстрота действия, л/с;
- Д - двухступенчатый агрегат (для одноступенчатых агрегатов - не указывается);
- УХЛ4.1 - климатическое исполнение по ГОСТ 15150 (указывается при отличии от УХЛ4.2).

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1 Основные параметры и характеристики.

1.1.1 Агрегаты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий, ГОСТ 12.2.133 и комплекту конструкторской документации (далее по тексту-КД).

1.1.2 Значения основных технических характеристик агрегатов приведены в приложении А.

1.1.3 Диаграмма зависимости быстроты действия агрегатов от входного давления приведена в приложении Б.

### 1.2 Требования к конструкции и функциональности

1.2.1 Агрегаты состоят из насоса, маслоотделителя, двигателя, смонтированного на основании, закрепленном на корпусе насоса.

Устройство агрегатов в разрезе приведено в приложении В.

Внешний вид и габаритно-присоединительные размеры приведены в приложениях Г, Д, Е.

Передача вращательного движения от двигателя к насосу осуществляется посредством ремней клиновых. Натяжение ремней обеспечивается натяжными винтами. Шкивы насоса и двигателя, после их установки и закрепления агрегата, закрываются ограждением. Сверху на корпус насоса устанавливается маслоотделитель. Входной и выходной патрубки закрыты заглушками.

Насос состоит из следующих основных деталей и сборочных единиц: корпуса, крышек (передней и задней), вала, эксцентриков, плунжеров, направляющих, маховика (шкива), клапанов, дозатора, устройства газобалластного, маслоотделителя, рым-болтов, трубок заборных.

Насос имеет две рабочие камеры. В рабочей камере вращается эксцентрик с надетым на него плунжером. При вращении эксцентрика газ из откачиваемого объема через окно в прямоугольной части плунжера поступает в полость всасывания. Одновременно в полости сжатия происходит сжатие и вытеснение откачиваемой среды.

В двухступенчатых насосах откачиваемая среда из роторной камеры первой ступени проходит во вторую ступень через сквозную щель внутри корпуса, затем через выхлопные клапаны выбрасывается в маслоотделитель.

В одноступенчатых насосах откачиваемая среда из каждой камеры через выхлопные клапаны проходит непосредственно в маслоотделитель.

При вращении плунжер не касается стенок роторных камер, а проходит около них с необходимым зазором. Величины наибольших зазоров роторного механизма приведены в КД.

Вал насоса вращается в двух подшипниках, расположенных в передней и задней крышках. Уплотнение по валу со стороны маховика и между камерами обеспечивается посредством манжет.

Для охлаждения насоса проточной водой корпус имеет водяную рубашку. Для удаления воды перед разборкой и транспортировкой насоса в нижней части корпуса предусмотрено резьбовое отверстие, закрытое пробкой.

Устройство газобалластное (в агрегатах АВЗ-20Д - дозатор) позволяет производить откачку парогазовых смесей с давлением паров воды на входе в насос, не более величин, приведенных в приложении А.

В устройство газобалластное входят: дозатор, коллектор, клапаны и другие детали.

При откачке пары воды, подвергаясь в насосе сжатию, конденсируются и, смешиваясь с маслом, не удаляются из насоса. К моменту установления равновесия между упругостью паров в насосе и в откачиваемом объеме откачка паров прекращается.

Для облегчения запуска агрегата и уменьшения остаточного количества масла в корпусах установлены трубки заборные, верхний конец которых расположен ниже уровня, заливаемого в насос масла примерно на 10 - 20 мм.

Для обеспечения герметичности насоса со стороны выпуска и для выхода откачиваемой среды применены выпускные клапаны. Кроме этого в двухступенчатых насосах имеются перепускные клапаны.

Смазка подшипников, манжет и подача масла в насос осуществляется самотеком из маслокамер через отверстия в корпусе и заборные трубки.

Заправка масла в насос производится через отверстие маслоотделителя, закрытое пробкой.

Для контроля уровня масла в масляных камерах в корпусе предусмотрены смотровые окна.

С целью уменьшения шума и гидроудара в клапанах во время их работы в агрегатах (кроме АВЗ-20Д) применена искусственная течь. Атмосферный воздух через отверстие в дроссельной шайбе, имеющейся в дозаторе, проходит в насос и уменьшает шум клапанов.

1.2.2 Все движущиеся, вращающиеся и токоведущие части агрегатов, электродвигателей и вспомогательных механизмов должны быть ограждены.

1.2.3 Несущие конструкции агрегаты должны быть оборудованы устройствами строповки для погрузочно-разгрузочных и монтажных работ, согласно ГОСТ 13716.

1.2.4 В конструкции агрегатов должны быть предусмотрены устройства для удаления жидкости из всех полостей машины.

1.2.5 Все узлы трения агрегата, должны иметь приспособления для смазки.

1.2.6 Фланцевые соединения должны соответствовать требованиям ГОСТ 33259

1.2.7 Резьбовые соединения должны быть предохранены от самоотвинчивания.

1.2.8 Окна и проемы на наружных поверхностях сборочных единиц агрегата, необходимые для сборки, монтажа, испытаний, осмотров и регулировок узлов механизма движения и цилиндрической поршневой группы, представляющие опасность для обслуживающего персонала, должны иметь надежно закрывающиеся люки, крышки, заглушки или ограждения.

1.2.9 Для контроля исправности механизма движения и регулировки положения рабочих органов агрегатов должна быть предусмотрена возможность ручного проворачивания вала компрессора или применения валоповоротного механизма по ГОСТ 24444-80.

1.2.10 Детали и сборочные единицы агрегата, нагружаемые давлением, должны быть испытаны на прочность и плотность пробным давлением по ГОСТ 356.

1.2.11 Агрегаты должны обладать герметичностью. Не допускается образование в воздухе рабочей зоны концентрации вредных веществ, превышающих предельно допустимую концентрацию по ГОСТ 12.1.005-76.

1.2.12 Предельные значения превышения температуры используемых комплектующих - не более значений, указанных в технических условиях на конкретные виды комплектующих. Температура контактных соединений не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 10434.

1.2.13 Контактные соединения должны соответствовать ГОСТ 17441. Конструкция агрегатов должна обеспечивать подсоединение проводников и кабелей с алюминиевыми или медными жилами к вводным зажимам по ГОСТ 32397 пункт 6.3.

1.2.14 Лакокрасочные покрытия должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032. Класс покрытия VI. Цвет покрытия устанавливается в конструкторской документации.

### **1.3 Требования к материалам и покупным изделиям**

1.3.1 Для изготовления агрегатов должны применяться покупные изделия, соответствующие требованиям действующих на них технических нормативных правовых актов (далее - ТНПА).

1.3.2 Комплектующие изделия и материалы должны устанавливаться в изделия при оставшемся сроке сохраняемости или сроке службы не менее срока сохраняемости или службы изделия.

1.3.3 Электродвигатели должны выбираться в соответствии с параметрами агрегатов и с учетом их климатических исполнений.

1.3.4 Покупные комплектующие изделия и материалы должны пройти входной контроль изготовителя по ГОСТ 24297. Допускается проводить визуальный контроль.

1.3.5. Материалы основных деталей:

- вал (сталь 45, ГОСТ 1050);
- корпус, крышка передняя, крышка задняя, направляющие, плунжеры, эксцентрики (СЧ 20, ГОСТ 1412).

### **1.4 Требования надежности**

1.4.1 Требования к надежности:

- средний ресурс до капитального ремонта не менее 8000 ч;
- средняя наработка на отказ не менее 1600ч (для АВЗ-20Д не менее 1250ч);
- средний срок службы до капитального ремонта не менее 1,37 года.

1.4.2 Критерием отказов является нарушение работоспособного состояния, влекущее за собой замену комплектующих деталей, появление внешних утечек рабочей либо охлаждающей жидкостей, внеочередное проведение регламентных или наладочных работ.

### **1.5 Комплектность**

1.5.1 В комплект поставки агрегатов должны входить:

- агрегат вакуумный золотниковый АВЗ;
- паспорт, совмещенный с руководством по эксплуатации;
- эксплуатационная документация производителя встроенного оборудования (при наличии);
- запасные части, принадлежности, материалы для монтажа (комплектуются по усмотрению изготовителя либо по договору между изготовителем и заказчиком).

## 1.6 Маркировка

1.6.1 На корпус каждой агрегаты со стороны, доступной для обзора, должна крепиться маркировочная табличка, содержащая следующие данные:

- наименование и/или товарный знак изготовителя (юридический адрес изготовителя указывается в эксплуатационной документации (далее - ЭД);
- условное обозначение агрегаты,
- обозначение настоящих ТУ;
- номинальное напряжение, В;
- номинальную мощность, кВт;
- род тока и номинальная частота, Гц;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- знак, соответствующий классу защиты I по ГОСТ 12.2.007.0;
- дата изготовления (год);
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- массу;
- надпись: «Изготовлено в Республике Беларусь»;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза (при наличии указывается в ЭД);

1.6.2 Маркировка должна наноситься типографским или любым другим способом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока службы агрегаты;

1.6.3 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192.

## 1.7 Упаковка

1.7.1 Агрегат упаковывается согласно условиям хранения и транспортирования, указанным в разделе 5 настоящих ТУ, по ГОСТ 23216, тип упаковки ТЭ-1/ВУ-0.

По согласованию с потребителем допускается поставка агрегатов без упаковки или с другими типами упаковки при условии обеспечения сохранности при транспортировании и хранении.

1.7.2 На упаковке должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192: «Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги», «Верх», «Предел по количеству ярусов в штабеле».

1.7.3 Сопроводительная и эксплуатационная документация должна быть герметично упакована любым способом, обеспечивающим ее сохранность.

## 1.8 Требования к электромагнитной совместимости (далее по тексту – ЭМС)

1.8.1 Агрегаты должны быть устойчивы к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах в соответствии с разделом 8 ГОСТ 30804.6.2 (IEC 61000-6-2:2005).

1.8.2 Уровни радиопомех, создаваемых агрегатами, в соответствии с разделом 7 ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-4:2006).

## 2 Требования безопасности

2.1 Требования безопасности агрегатов должны соответствовать требованиям ГОСТ МЭК 60204-1, ТР ТС 004/2011 ТР ТС 010/2011.

2.2 Класс защиты человека от поражения электрическим током должен соответствовать классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3 Пожарная безопасность агрегатов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004 и обеспечиваться выбором трудно горючих и негорючих материалов. Вероятность возникновения

пожара от (в) одной агрегаты не должна превышать 10-6 в год. 2.4 Поверхности работающего агрегата, подверженные нагреву, расположенные в местах нахождения людей (рабочих местах и местах основного прохода), должны быть теплоизолированы или ограждены устройствами, исключающими случайное прикосновение к наружным поверхностям обслуживающего персонала. Температура наружных поверхностей агрегатов, кожухов и теплоизоляционных покрытий не должна превышать температуры самовоспламенения наиболее взрывопожароопасного продукта.

2.5 Заземляющий зажим и знак заземления должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0, узел заземления должен быть обозначен знаком заземления в соответствии с ГОСТ 21130.

2.6 Значение сопротивления между каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью агрегата, которая может оказаться под напряжением, и заземляющим болтом не должно превышать 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0.

2.7 Сопротивление изоляции электрических цепей агрегата должно быть не менее 10 МОм при нормальных климатических условиях в холодном состоянии.

2.8. Электрическая прочность изоляции токоведущих частей агрегатов относительно корпуса и между собой должна обеспечивать отсутствие пробоя и поверхностного перекрытия при воздействии испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин, значение которого должно соответствовать в нормальных климатических условиях - 1250 В.

2.9. Среднее квадратическое значение виброскорости пола, измеренное на расстоянии 300 мм от мест крепления агрегата к фундаменту), не более 2 мм/с.

### **3 Правила приемки**

#### **3.1 Общие положения**

3.1.1 Для проверки соответствия агрегатов требованиям настоящих ТУ устанавливаются следующие категории испытаний:

- приемо-сдаточные (далее - ПСИ);
- периодические;
- типовые.

3.1.2 Результаты испытаний оформляются в установленном изготовителем порядке в соответствии с ГОСТ 15.309.

3.1.3 Основными документами при проведении приемки являются настоящие ТУ, КД, ЭД.

3.1.4 Входной контроль материалов и покупных изделий п. 1.3 должен проводиться в соответствии с ГОСТ 24297 и установленным у изготовителя порядком.

3.1.5 Результаты испытаний считают положительными, если получены положительные результаты по всем испытаниям выбранной категории.

#### **3.2 ПСИ**

3.2.1 ПСИ проводит служба технического контроля изготовителя.

3.2.2 Каждая агрегат, предъявляемая на испытание, должна быть проверена изготовителем в процессе изготовления в соответствии с технологической документацией.

3.2.3 ПСИ должна подвергаться каждая агрегат по программе, изложенной в таблице 3.1.

3.2.4 Изделия на приемку предъявляют поштучно.

3.2.5 Результаты ПСИ считают положительными, если получены положительные результаты по всем испытаниям этой категории.

3.2.6 Результаты испытаний считаются отрицательными, если получены отрицательные результаты хотя бы по одному пункту испытаний. При получении отрицательного результата забракованные агрегаты возвращают цеху-изготовителю.

3.2.7 При получении отрицательного результата по проверке внешнего вида и маркировке, проверку агрегаты по другим видам испытаний не прекращают, а выявленные дефекты устраняются в процессе или после окончания испытаний.

3.2.8 Установку, не выдержавшую испытания, подвергают повторным испытаниям после устранения выявленных недостатков и причин, вызвавших их появление. Допускается повторные испытания проводить по пунктам несоответствия.

3.2.9 Результаты повторных испытаний являются окончательными.

3.2.10 Каждое новое изделие, прошедшее заводские ПСИ, должно пройти проверку в условиях эксплуатации в соответствии с ГОСТ 15.001 для получения акта и протокола приемочных испытаний.

Таблица 3.1 - Проверки и испытания

Наименование проверки и испытания	Номер пункта по ТУ		ПСИ		ПИ
	Технических требований	Метода контроля	заводские	эксплуатационные	
Внешний осмотр. Проверка соответствия требованиям КД, комплектность, маркировка, упаковка	1.2.1-1.2.9, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.5	4.2.1, 4.2.2	+	+	+
Проверка покупных изделий и комплектующих	1.2.10, 1.3	3.1.4, 4.2.11	+	-	+
Проверка качества лакокрасочных покрытий	1.2.14	4.2.12	+	+	+
Контроль габаритных и присоединительных размеров	Приложения: Г, Д, Е	4.2.7	+	-	+
Проверка функционирования и работоспособности	1.1	4.2.8	+	+	+
Определение качественных показателей	1.1	4.2.16	-	-	+
Прочность и герметичность	1.2.11	4.2.13	-	+	+
Контроль массы	1.1	4.2.6	-	-	+
Проверка электрической непрерывности цепи защитного заземления	2.6	4.2.15	-	+	+
Проверка сопротивления изоляции	2.7	4.2.4	+	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	2.8	4.2.5	+	+	+
Контроль уровня шума	1.1	4.2.14	-	+	+
Проверка требований надежности*	1.4	4.2.17	-	-	-
Проверка предельных значений превышения температуры	1.2.12, 2.4	4.2.9	-	+	+
Проверка контактных соединений	1.2.13	4.2.10	+	+	+
Проверка на пожарную безопасность*	2.3	4.2.18	-	-	-
Контроль уровня вибрации	2.9	4.2.14	-	+	+
Проверка на ЭМС	1.8.1, 1.8.2	4.2.21	-	-	+
* Проверка проводится при постановке на производство					

### 3.3 Периодические испытания

3.3.1 Периодические испытания (далее - ПИ) должны проводиться один раз в пять лет на одной установке из числа прошедших ПСИ. Испытания должны проводиться в объеме, указанном в таблице 3.1.

3.3.2 Агрегат считается выдержавшей испытания в случае, если она соответствует требованиям, указанным в пункте 3.1.5.

3.3.3 При несоответствии хотя бы по одному пункту агрегат возвращается на доработку.

3.3.4 После анализа выявленных дефектов и их устранения агрегат возвращается на повторные испытания. При отрицательных результатах повторных испытаний агрегат бракуется окончательно.

### **3.4 Типовые испытания**

3.4.1 Типовые испытания проводятся для проверки соответствия агрегатов требованиям, действующих ТНПА при изменении конструкции, технологии, применяемых материалов, если эти изменения могут оказывать влияние на качество агрегатов.

3.4.2 Объем испытаний и количество образцов, подвергаемых испытаниям, устанавливаются в программе, составленной изготовителем. Объем испытаний должен определяться в зависимости от степени возможного влияния предлагаемых изменений на качество продукции.

3.4.3 По результатам испытаний принимается решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию.

## **4 Методы контроля**

### **4.1 Общие положения**

4.1.1 Испытания агрегатов проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, кроме случаев, оговоренных особо.

4.1.2 Методы контроля должны соответствовать ГОСТ 32974.1 с дополнениями, указанными в настоящем разделе.

4.1.3 При проведении испытаний должно использоваться испытательное оборудование (средства измерений), прошедшее метрологическую аттестацию, поверку или калибровку в установленном порядке.

### **4.2 Проверки и испытания**

4.2.1 Осмотр агрегатов проводят визуально с целью проверки соответствия типов комплектующих, маркировки, покрытий, размещения и сечения проводов, качества сборки, комплектности, мест заземления требованиям настоящих технических условий и КД.

4.2.2 Проверку комплектности, маркировки и упаковки на соответствие требованиям ТУ, КД, договору-заказу следует проводить визуально путем сличения с КД и настоящими ТУ.

4.2.3 Все конструкционные швы должны быть визуально проверены: подрезы (ослабления шва) не должны уменьшать толщину в зоне термического влияния настолько, чтобы она стала меньше проектной, и должны быть заплавлены вровень с окружающим материалом, пористость поверхности и видимая окалина на уплотняющих поверхностях или на расстоянии от них 3 мм не допускаются;

4.2.4 Проверку сопротивления изоляции проводят между закороченными цепями (вводными зажимами) и корпусом агрегата на постоянном токе мегомметром любого типа, с погрешностью измерения не более 20 % и рабочим напряжением 500 В. Испытание агрегатов с номинальным напряжением выше 400 В проводить по ГОСТ 11828.

4.2.5 Проверка электрической прочности изоляции проводится на отключенном от электропитания агрегате. Испытательное напряжение 1250 В прикладывается между каждым контактом вводного зажима и корпусом. Подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего величину рабочего напряжения, устанавливаемого с погрешностью не более 10 %. Увеличивать напряжение до испытательного следует плавно или равномерно ступенями. Изоляция выдерживается под испытательным напряжением в течение пяти минут, после чего напряжение плавно или ступенями снижается до нуля. В качестве испытательной системы рекомендуется использовать УПУ-10. Изоляция считается выдержавшей испытания,

если не произошло пробоя изоляции, перекрытия по поверхности или резкого снижения показаний вольтметра испытательной агрегаты. Испытание агрегатов с номинальным напряжением выше 400 В проводить по ГОСТ 11828.

4.2.6 Проверка массы агрегатов проводится путем взвешивания на весах или с применением динамометра непосредственно или суммированием масс их определяющих частей (сборочных единиц, деталей). Погрешность определения массы не должна превышать  $\pm 2\%$ .

4.2.7 Проверку габаритных, установочных и присоединительных размеров проводят измерениями этих размеров универсальным измерительным инструментом, обеспечивающим точность измерений в пределах  $\pm 1$  мм на соответствие КД.

4.2.8 Проверка функционирования и работоспособности производится в соответствии с технологической инструкцией.

4.2.9 Проверка предельных значений превышения температуры:

- проверка предельных значений превышения температуры насоса производится по ГОСТ 12.2.016 пункт 2.3.8.5 при работе в номинальном режиме в течение времени, достаточного для повышения температуры до постоянного значения (изменение температуры не более  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ );

- проверка предельных значений превышения температуры электродвигателя производится ртутными термометрами, термометрами сопротивления, термопарами на центральной внешней стороне статора, при работе в номинальном режиме в течение времени, достаточного для повышения температуры до постоянного значения (изменение температуры не более  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ ).

- агрегат считается выдержавшей испытания, если значения превышения температуры соответствуют указанным в ТУ.

4.2.10 Проверку контактных соединений следует проводить по ГОСТ 17441 пункт 2.2.

4.2.11 Проверку комплектующих изделий проводят по ГОСТ 32397, сертификатам и другим документам поставщика.

4.2.12. Качество лакокрасочных покрытий оценивается визуальным осмотром по ГОСТ 9.032 (сравнение с эталоном). Толщина и адгезия покрытия измеряются по ГОСТ 9.105 и ГОСТ 15140.

4.2.13 Проверку прочности системы охлаждения осуществляют по ГОСТ 24054 гидростатическим методом: опрессовкой испытательным давлением (не менее  $1,25\text{ Pраб}$ ) в течение 5 минут, при настройке и регулировке контрольно-предохранительных устройств в соответствии с указаниями эксплуатационной документации. Утечки воды через резьбовые соединения, разъемы, уплотнения и сварные швы не допускаются. Появление трещин, разрушений, отклонений от геометрической формы не допускается.

Проверку прочности пневматической системы осуществляют по ГОСТ 24054 вакуумным методом: Изделие вакуумируют (не более  $0,75\text{ Pраб}$ ), затем прекращают откачку газа и выдерживают в течение 5 минут, при настройке и регулировке контрольно-предохранительных устройств в соответствии с указаниями эксплуатационной документации. О негерметичности судят по повышению давления в изделии.

Герметичность проверять течеискателем типа ПТИ или другими приборами, имеющимися в наличии. При отсутствии течеискателя допускается места предполагаемой течи определять путем заполнения зазоров мест соединений вакуумным маслом.

4.2.14. Определение параметров шума и вибрации должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 31336, ГОСТ ИЕС 60034-14.

4.2.15 Проверка электрической непрерывности цепи защитного заземления производится при помощи прибора для измерения сопротивления, способного отвести ток не менее 10 А между нулевым проводом и металлическими частями, подлежащими заземлению. Агрегат считается выдержавшей испытание, если значение измеренных сопротивлений не превышают  $0,1\text{ Ом}$ .

4.2.16 Определение быстроты действия, производят по методу постоянного потока в соответствии с ГОСТ 32974.1.

Определение наибольшего давления паров воды, потребляемой мощности, минимальной температуры запуска производят по ГОСТ 32974.1.

4.2.17 Проверка агрегатов на соответствие показателям надежности должна проводиться методом подконтрольной эксплуатации у потребителя и статистической обработки данных по

ГОСТ 27.410.

4.2.18 Проверка агрегатов на пожарную безопасность должна проводиться по методике ГОСТ 12.1.004.

## **5. Транспортирование и хранение**

5.1 Агрегаты могут транспортироваться любым видом транспорта (кроме морского и воздушного) соответствующей грузоподъемности при условии их надежного закрепления и соблюдения правил перевозок, действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования агрегатов должны соответствовать:

- в зависимости от воздействия климатических факторов внешней среды - группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150;

- в зависимости от воздействия механических факторов - группе С по ГОСТ 23170.

5.3 Время транспортирования не более 10 % от времени хранения.

5.4 Условия хранения агрегатов - 2 (С) по ГОСТ 15150.

5.5 После двух лет хранения агрегата произвести осмотр и контроль консервации обработанных неокрашенных поверхностей. При необходимости произвести переконсервацию.

## **6. Указания по эксплуатации**

6.1 Организационные и технические мероприятия по обеспечению эксплуатационной безопасности изделий должны соответствовать требованиям: ТКП 339 (02230), ТКП 181 (02230), ГОСТ 12,2.007.0, по обеспечению пожарной защиты - ГОСТ 12.1.004.

6.2 Монтаж и эксплуатация агрегатов должна производиться в соответствии требованиям, изложенным в ЭД, прилагаемой к агрегатам.

## **7. Гарантии изготовителя**

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие агрегатов требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации изложенных в ТУ и эксплуатационной документации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации агрегата с учетом использования запасных частей - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Исчисление гарантийного срока - со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев для действующих и 9 месяцев для строящихся предприятий со дня поступления агрегата заказчику.

7.3 Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие изделия согласно нормативно-технической и сопроводительной документации изготовителей.

7.4 Гарантийное пломбирование должно сохраняться в течение всего гарантийного срока эксплуатации.

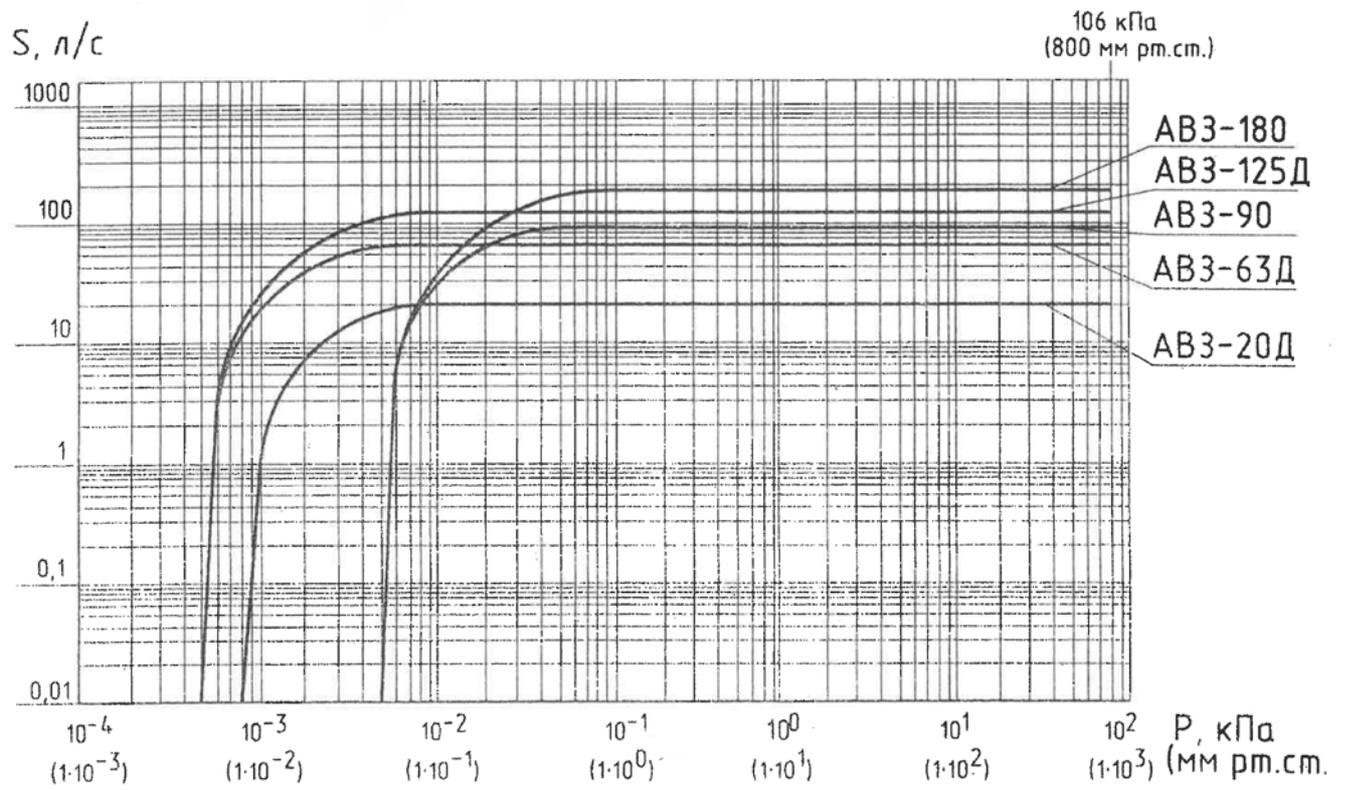
ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Технические характеристики агрегатов типа АВЗ

Показатель	АВЗ-20Д	АВЗ-63Д	АВЗ-90	АВЗ-125Д	АВЗ-180
Быстрота действия в диапазоне давлений на входе от атмосферного до 0,26 кПа (2 мм рт. ст.), л/с	20	63	90	125	180
Предельное остаточное давление, кПа (мм рт. ст.), не более:					
полное без газобалласта	$1,1 \cdot 10^{-3}$ ( $8 \cdot 10^{-3}$ )	$6,7 \cdot 10^{-4}$ ( $5 \cdot 10^{-3}$ )	$3,6 \cdot 10^{-3}$ ( $2,7 \cdot 10^{-2}$ )	$6,7 \cdot 10^{-4}$ ( $5 \cdot 10^{-3}$ )	$3,6 \cdot 10^{-3}$ ( $2,7 \cdot 10^{-2}$ )
полное с газобалластом	$6,7 \cdot 10^{-3}$ ( $5 \cdot 10^{-2}$ )	$6,7 \cdot 10^{-3}$ ( $5 \cdot 10^{-2}$ )	0,4 (3)	$6,7 \cdot 10^{-3}$ ( $5 \cdot 10^{-2}$ )	0,4 (3)
Наибольшее допустимое давление паров воды, кПа (мм рт. ст.)	3,3 (25)		4,0 (30)	3,3 (25)	4,0 (30)
Наибольшее давление запуска	Атмосферное *				
Наибольшее рабочее давление, кПа (мм рт. ст.)	7 (52,5)	20 (150)		16 (120)	
Средний уровень звука, дБА, не более	74	78	80	77	80
Рабочая жидкость	Масло вакуумное ВМ-1	Масло вакуумное ВМ-6			
Наибольшая температура насоса, °С	80				
Количество масла на одну заправку, л	2,1	10	13	20	26
Расход охлаждающей воды при температуре 20 °С, м <sup>3</sup> /ч, не более	Воздушное охлаждение	0,6		1,25	1,3
Двигатель:	мощность, кВт;	2,2	7,5	11,0	15,0
	частота вращения, об/мин;	1500			
	напряжение, В	230, 400, 700 (50Гц)			
Масса, кг, не более	175	580		920	870

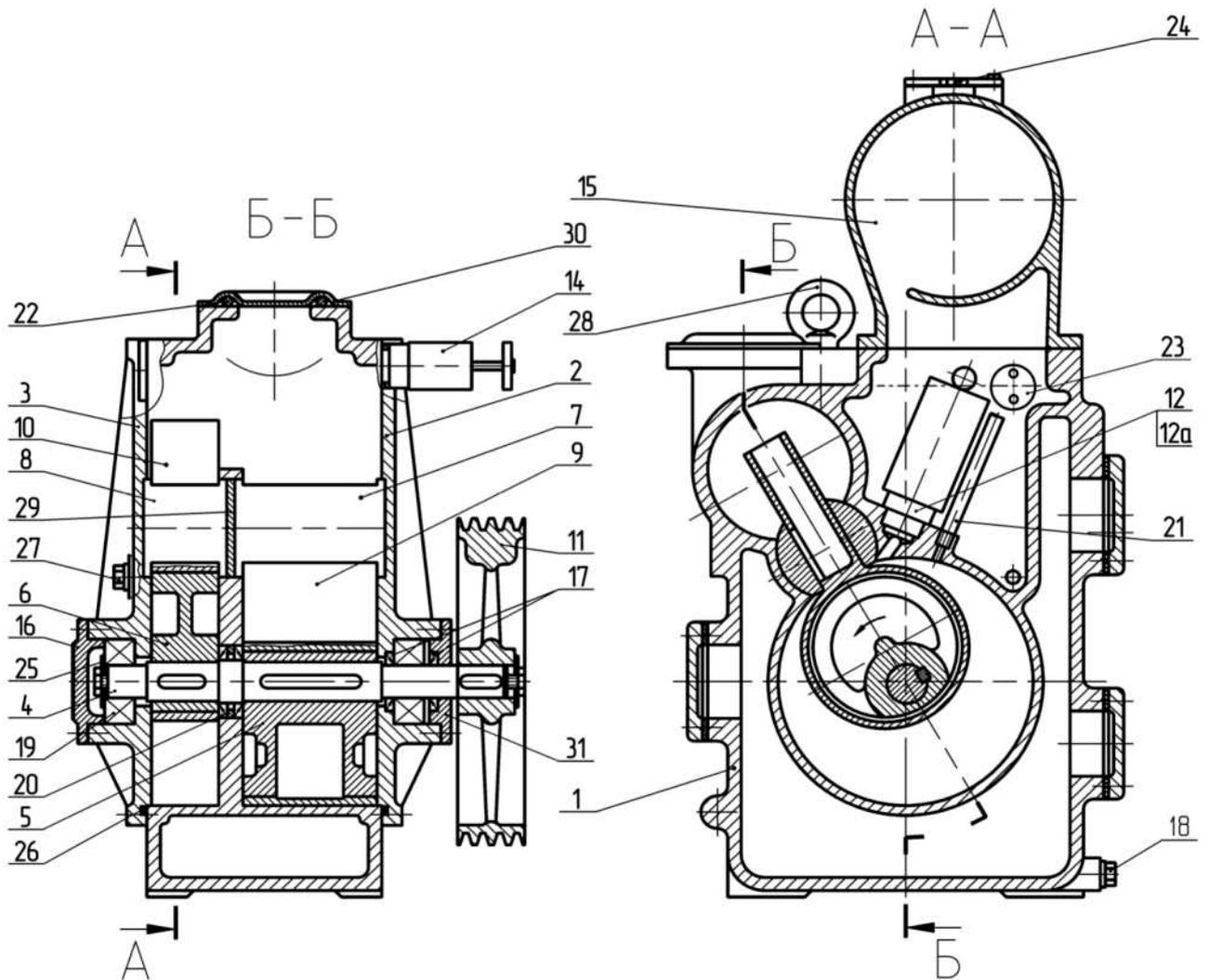
\* Допускаемое время откачки от атмосферного давления до наибольшего рабочего давления, а также напряжение электропитания и модель установленного электродвигателя приведены в эксплуатационной документации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Диаграмма зависимости быстроты действия от входного давления



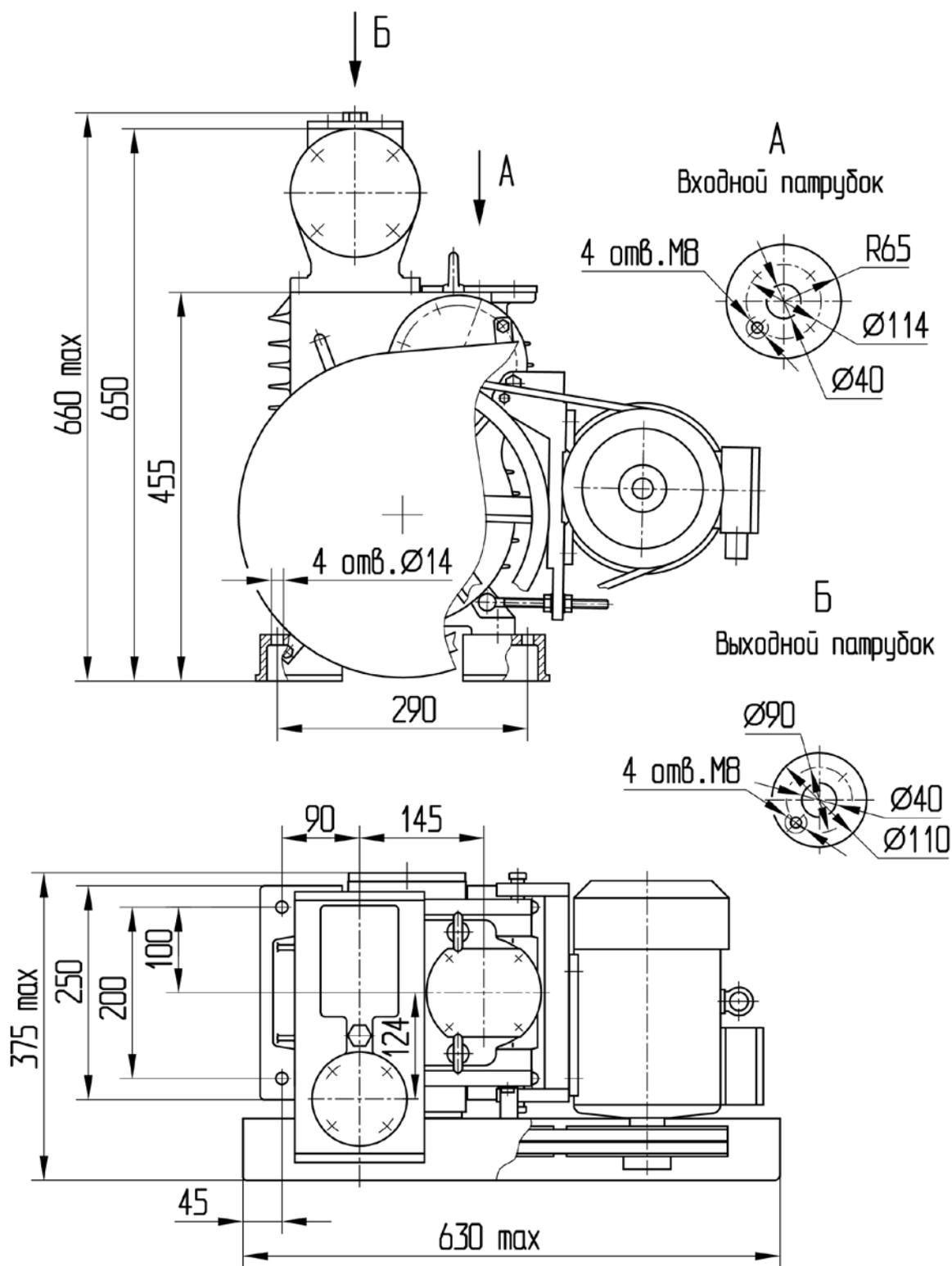
ПРИЛОЖЕНИЕ В  
Устройство агрегатов в разрезе



1 - корпус, 2 и 3 - крышки передняя и задняя, 4 - вал, 5 и 6 - эксцентрики, 7 и 8 - направляющие, 9 и 10 - плунжеры, 11 - маховик, 12 и 12а - клапана, 14 - устройство газобалластное, 15 - маслоотделитель, 16 и 31 - крышки, 17 и 20 - манжеты, 18 - пробка слива воды, 19 - подшипники, 21 - трубка заборная, 22 и 26 - уплотнительные кольца, 23 - окно смотровое, 24 - пробка залива масла, 25 - шайба концевая, 27 - пробка слива масла, 28 - рым-болт, 29 - перегородка, 30 - заглушка.

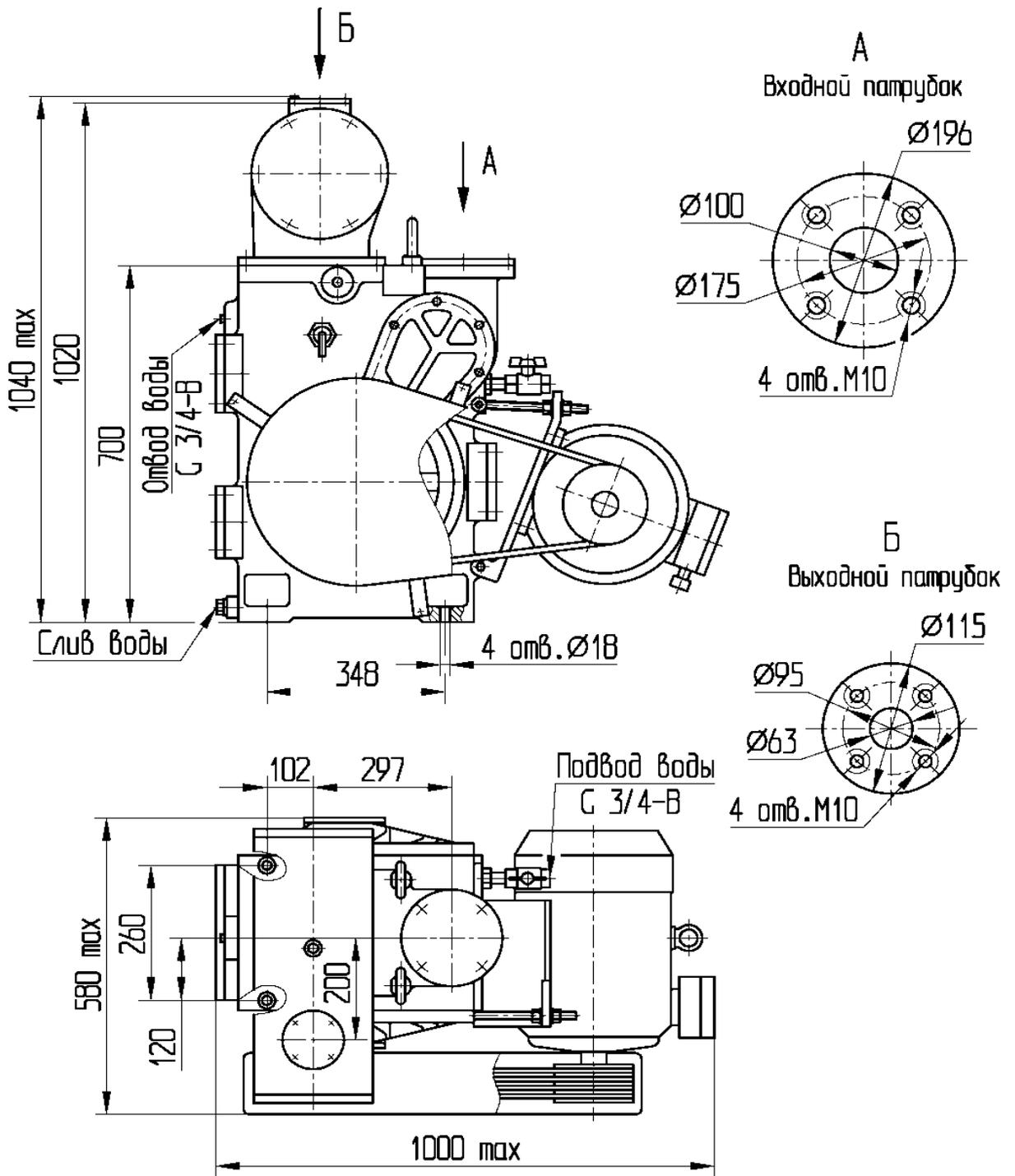
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Внешний вид и габаритно-установочные размеры агрегата АВЗ-20Д



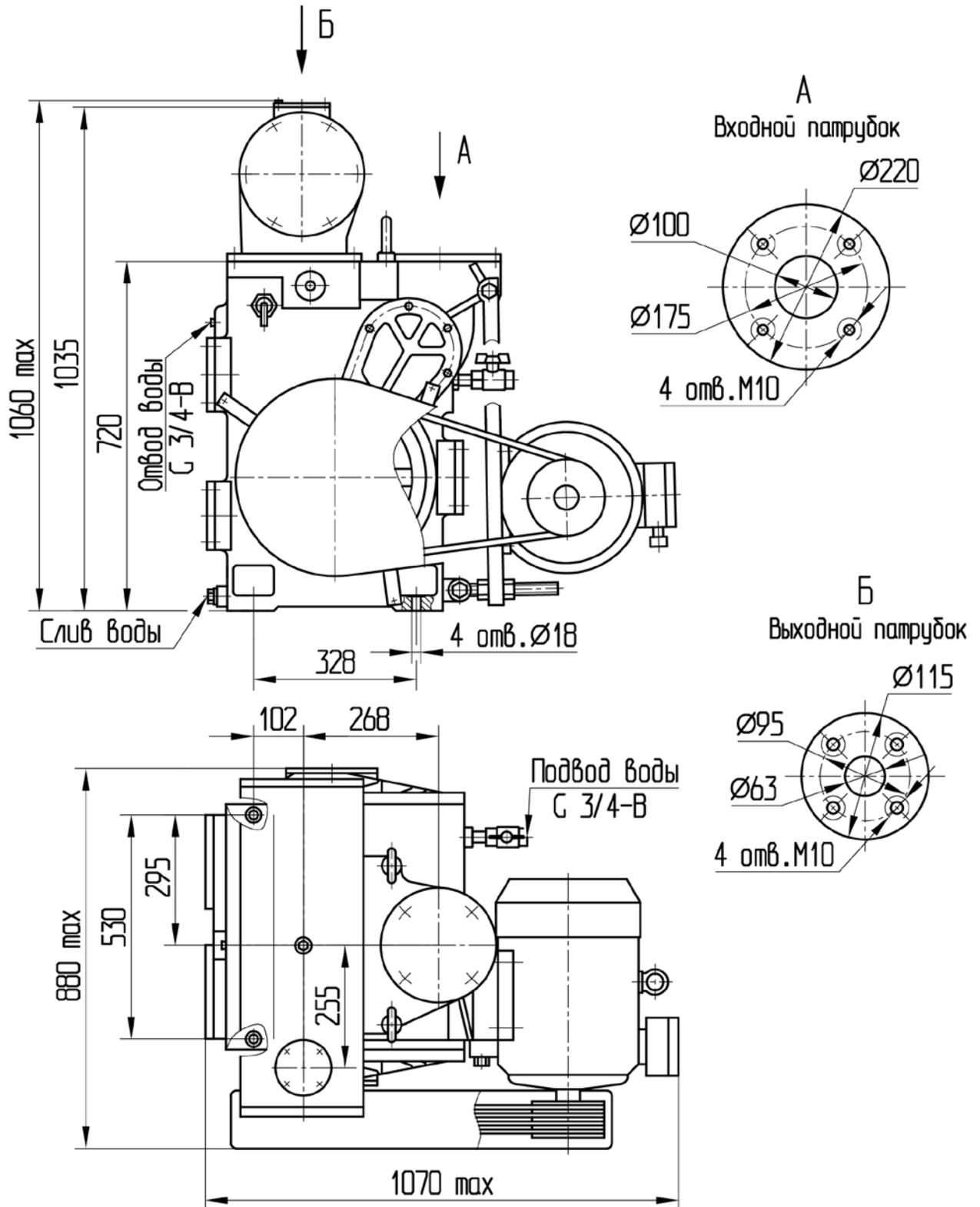
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Внешний вид и габаритно-установочные размеры агрегатов АВЗ-63Д, АВЗ-90



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Внешний вид и габаритно-установочные размеры агрегатов АВЗ-125Д, АВЗ-180



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (справочное)  
Перечень ссылочных документов.

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 10434-82	Наименование, Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.012-2004	Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.016-81	Система стандартов безопасности труда. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности
ГОСТ 13716-73	Наименование, Устройства строповые для сосудов и аппаратов. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15.309-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 15.601-98	Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 17441-84	Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний.
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 24297-2013	Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля. разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения
ГОСТ 30804.6.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.6.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний
ГОСТ 1050-2013	Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия.
ГОСТ 1412-85	Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250

ГОСТ 33857-2016	Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования
ГОСТ 356-80	Арматура и детали трубопроводов. Давления номинальные, пробные и рабочие. Ряды
ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения
ГОСТ 24054-80	Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования
ГОСТ 32974.1-2023 (ISO 21360-1:2020)	Вакуумная технология. Стандартные методы измерения характеристик вакуумных насосов. Часть 1. Общие положения
ГОСТ 32974.2-2023 (ISO 21360-2:2020)	Вакуумная технология. Стандартные методы измерения характеристик вакуумных насосов. Часть 2. Вакуумные насосы объемного действия
ГОСТ МЭК 60204-1-2002	Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования
ТКП 181-2022 (02230)	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ТКП 339-2011	Электроагрегаты на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, агрегаты электросиловые и аккумуляторные, электроагрегаты жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний
ТР ТС 004/2011	О безопасности низковольтного оборудования.
ТР ТС 010/2011	О безопасности машин и оборудования.
ГОСТ 31336-2006 (ИСО 2151:2004)	Шум машин. Технические методы измерения шума компрессоров и вакуумных насосов
ГОСТ 12.2.133-94	Система стандартов безопасности труда. Компрессоры и насосы вакуумные жидкостно-кольцевые. Требования безопасности
ГОСТ ИЕС 60034-14-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткости вибраций
ГОСТ ИЕС 60034-9-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шума
ГОСТ 32974.1-2023 (ISO 21360-1:2020)	Вакуумная технология. Стандартные методы измерения характеристик вакуумных насосов. Часть 1. Общие положения

