

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Г

Глава 10.3

НАСОСЫ
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА
И ПРИЕМКИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

СНиП III-Г.10.3-69



Москва—1970

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Г

Глава 10.3

НАСОСЫ
ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА
И ПРИЕМКИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

СНиП III-Г.10.3-69

*Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
15 апреля 1969 г.*



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва—1970

Глава СНиП III-Г.10.3-69 «Насосы. Правила производства и приемки монтажных работ» разработана Государственным институтом по проектированию технологии монтажа предприятий химической промышленности (Гипрохиммонтаж) и Всесоюзным научно-исследовательским институтом по монтажным и специальным строительным работам (ВНИИМонтажспецстрой) Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР.

С введением в действие главы СНиП III-Г.10.3-69 отменяется глава СНиП III-Г.10.3-62 «Насосы. Правила производства и приемки монтажных работ», утвержденная Госстроем СССР 13 июля 1963 г.

Редактор — инж. Я. Г. Гловинский (Госстрой СССР)

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП III-Г.10.3-69
	Насосы. Правила производства и приемки монтажных работ	Взамен главы СНиП III-Г.10.3-62

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила настоящей главы распространяются на монтаж, испытание и приемку насосных агрегатов следующих видов (типов).

А. Центробежных горизонтальных:

- 1) консольных;
- 2) одноступенчатых с горизонтальным или вертикальным разъемом корпуса и рабочим колесом одностороннего или двустороннего входа;
- 3) многоступенчатых с горизонтальным или вертикальным разъемом корпуса и рабочим колесом одностороннего или двустороннего входа;
- 4) секционных;
- 5) питательных с электро- и турбоприводом;

Б. Центробежных вертикальных:

- 1) с рабочим колесом одностороннего или двустороннего входа;
- 2) подвесных шахтных;
- 3) артезианских с погружным электродвигателем и электродвигателем над скважиной;

В. Осевых;

Г. Центробежно-вихревых и вихревых;

Д. Винтовых, шестеренных и колесчатых;

Е. Радиально-поршневых;

Ж. Поршневых паровых горизонтальных и вертикальных;

З. Поршневых, плунжерных и скальчатых приводных горизонтальных.

1.2. Настоящая глава действует одновременно с правилами главы СНиП III-Г.10-66 «Технологическое оборудование. Общие правила производства и приемки монтажных работ».

1.3. Правила настоящей главы не распространяются на монтаж трубопроводов насосов, а также на монтаж насосов санитарно-технических устройств, которые монтируются в соответствии с требованиями главы СНиП III-Г.1-62 «Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений. Правила производства и приемки работ».

1.4. При монтаже трубопроводов, транспортирующих жидкости и продукты, перекачиваемые насосами, необходимо руководствоваться главами СНиП III-Г.4-62 «Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию», III-Г.6-62 «Теплоснабжение. Наружные сети. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию» и III-Г.9-62* «Технологические трубопроводы. Правила производства и приемки работ».

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Порядок производства и календарные сроки выполнения монтажных работ определяются проектами производства работ, разрабатываемыми в соответствии с главой СНиП III-А.6-62* «Организационно-техническая подготовка к строительству. Основные положения».

ПРОЕКТНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

2.2. Заказчик обязан передать монтирующей организации следующую проектную и тех-

Внесены Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 15 апреля 1969 г.	Срок введения 1 января 1970 г.
--	---	-----------------------------------

ническую документацию заводов-изготовителей:

а) установочные чертежи насосного агрегата;

б) заводские сборочные и узловые чертежи, схемы разбивки и маркировки негабаритных насосов и насосных агрегатов, поставляемых блоками;

в) паспорта насосных агрегатов, формулы фактических измерений зазоров при контрольной сборке на заводе-изготовителе насосных агрегатов, поставляемых блоками (узлами);

г) комплектовочные (отправочные) ведомости;

д) технические условия на поставку, а также инструкции по монтажу, расконсервации и эксплуатации насосных агрегатов;

е) чертежи, схемы смазки и охлаждения подшипников, цилиндров и устройств уплотнения сальников, электромонтажные схемы насосных агрегатов.

2.3. До начала монтажа артезианских насосов заказчик должен передать дополнительно монтажной организации исполнительную техническую документацию по скважинам, содержащую следующие данные:

а) глубина скважины (расстояние от поверхности фундамента под опорную часть насоса до дна — забоя скважины);

б) начальный и конечный диаметры скважины;

в) расстояние от поверхности фундамента (под опорную часть насоса) до статического и динамического уровней воды;

г) показатели вертикальности и прямолинейности скважины;

д) удельная производительность скважины;

е) температура воды в скважине.

Кроме того, заказчик передает монтажной организации акт о промывке скважины и осветлении воды в ней и разрешение на производство работ по монтажу насоса на данной скважине.

Приступать к монтажу насосов до получения указанной документации запрещается.

ГОТОВНОСТЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОБОРУДОВАНИЕ

2.4. До начала монтажных работ должны быть закончены строительные работы по зданию (сооружению), включая работы по устройству фундаментов и каналов.

2.5. В здании, принятом под монтаж насосов и насосных агрегатов, поставляемых блоками (узлами), в зимнее время в период монтажа, а также во время испытания всех видов насосных агрегатов должна поддерживаться температура воздуха не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

2.6. Резьба на выступающих концах забетонированных фундаментных болтов должна быть покрыта антикоррозионной смазкой. На резьбу каждого фундаментного болта должны быть накручены гайка и контргайка.

2.7. При приемке фундаментов под монтаж артезианских насосов допускаются следующие отклонения (дополнительно к предусмотренным главой СНиП III-Г.10-66, п. 2.35):

а) отклонение от проектного размера в плане между осями забетонированных фундаментных болтов (для крепления опорной части или опорной плиты насоса) — не более 3 мм;

б) смещение вертикальной оси колодца фундамента для прохода напорного трубопровода относительно вертикальной оси обсадных труб скважины — не более 5 мм;

в) отклонение диаметра колодца от проектного размера — не более $+5\text{ мм}$;

г) отклонение от проектного расстояния между верхней горизонтальной поверхностью фундамента и верхним концом обсадной трубы — не более 5 мм.

2.8. При приемке фундаментов под монтаж вертикальных центробежных и осевых насосов смещение вертикальных осей фундаментов под насос, электродвигатель, промежуточные подшипники и закладные кольца относительно общей оси агрегата не должно превышать 10 мм.

ПОСТАВКА, ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ И СДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ В МОНТАЖ

2.9. Насосы и насосные агрегаты должны поставяться заводами-изготовителями в соответствии с МРТУ 26-06-1-66 «Насосы общепромышленного назначения. Требования к поставке», содержащими в части, связанной с обеспечением высокого уровня индустриализации монтажных работ, требования, изложенные в разделах: технические требования; испытания деталей, узлов и изделий; маркировка; консервация и упаковка; объем поставки; гарантии (приложение 2).

2.10. Условия хранения насосов и насос-

ных агрегатов, а также арматуры, контрольно-измерительных приборов (КИП), автоматических систем управления, регулирования, сигнализации и защиты, специального инструмента и приспособлений и т. п., входящих в объем поставки насосного агрегата, должны соответствовать требованиям, указанным в технических условиях заводов-изготовителей, а при отсутствии таких указаний — требованиям главы СНиП III-Г.10.3-69.

2.11. При приемке насосов и насосных агрегатов в монтаж необходимо проверить дополнительно к требованиям, предусмотренным главой СНиП III-Г.10.3-69:

а) наличие всех пломб на насосах, насосных агрегатах и комплектующих изделиях, входящих в объем поставки, в соответствии с указанием технической документации завода-изготовителя;

б) вращение без заеданий роторов и рабочих колес при проворачивании вала вручную за соединительную муфту;

в) перемещение вручную поршней, плунжеров или скалок насосов в цилиндрах без заедания.

2.12. Если гарантийные сроки истекли либо условия хранения насосных агрегатов, предусмотренные заводскими техническими условиями на их поставку, нарушены или агрегаты поступили с неопломбированными патрубками, либо в явно дефектном состоянии — с трещинами, вмятинами и другими повреждениями, то агрегаты до монтажа подлежат разборке и ревизии.

3. МОНТАЖ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

УСТАНОВКА, ВЫВЕРКА И ПОДЛИВКА

3.1. Строповка насосных агрегатов, поступающих на монтажную площадку в собранном виде, а также блоков (узлов) негабаритных агрегатов должна производиться в соответствии с требованиями технической документации заводов-изготовителей или проектов производства работ.

3.2. Поднимать собранные насосные агрегаты за рамы электродвигателей воспрещается.

3.3. Установка прокладок под опорные поверхности редукторов, гидромуфт или турбоприводов, а также насосов (в агрегатах без редуктора, гидромуфты или турбопривода) не разрешается и допускается только при нали-

нии специальных указаний завода-изготовителя.

3.4. Плотность прилегания опорных поверхностей редукторов, гидромуфт, турбоприводов и насосов к опорным поверхностям фундаментных плит (рам) проверяется щупом. Щуп толщиной 0,05 мм не должен входить в стык сопряженных поверхностей.

3.5. Под опорные поверхности электродвигателей, стояковых подшипников промежуточного вала, а также под опорные поверхности насосов в агрегатах с редуктором, гидромуфтой или турбоприводом, не имеющих общих фундаментных плит (рам), для обеспечения возможности их перецентрировки должны быть установлены прокладки общей толщиной от 3 до 5 мм. Количество прокладок должно быть не более 3.

3.6. При соединении полумуфт должны соблюдаться следующие требования:

а) в жестких муфтах отверстия полумуфт должны совпадать, а соединительные болты плотно входить в отверстия; при прижатых, но не стянутых болтами полумуфтах зазор между их торцами не должен превышать 0,03 мм;

б) в упругих муфтах соединительные пальцы должны входить плотно, от руки, в отверстия ведущей полумуфты; в расточки ведомой полумуфты пальцы с надетыми резиновыми или кожаными кольцами должны входить свободно, без деформации; зазоры между кольцами и расточками в ведомой полумуфте должны быть одинаковыми у всех пальцев.

3.7. При монтаже электродвигателей со стояковыми подшипниками, поступающими в монтаж в разобранном виде из-за негабаритности, необходимо соблюдать следующие требования:

а) при проверке положения статора относительно ротора неравномерность зазора в межжелезном пространстве должна быть выдержана в соответствии с указаниями в чертежах завода-изготовителя; при отсутствии таких указаний в чертежах зазоры с противоположных сторон электродвигателя должны отличаться не более чем на 10% средней величины зазора;

б) осевое положение статора относительно ротора должно обеспечивать получение осевых зазоров между заточками вала и торцами вкладышей подшипников, указанных в заводских чертежах.

3.8. При монтаже центробежных насосов и турбонасосов, предназначенных для перекачки горячих жидкостей, следует проверять

их крепление к фундаментным плитам (рамам) по зазорам, указанным в заводских чертежах, соблюдение которых допускает свободное тепловое расширение корпуса насоса при неизменном положении его осей. Измеренные зазоры должны быть занесены в монтажный формуляр.

3.9. После проверки положения насосного агрегата отклонение его осей от проектного положения в плане и по высоте не должно превышать 10 мм, а отклонение от горизонтальности — 0,1 мм на 1 м.

3.10. Подливку фундаментных плит (рам) и закладных колец осевых насосов следует производить после проверки положения насоса и предварительной центровки агрегата.

3.11. Поверхность фундамента, выступающая за опорную плиту (раму) после подливки, должна иметь уклон не менее 1:50 в наружную сторону и должна быть защищена маслястойким покрытием.

ЦЕНТРОВКА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

3.12. При центровке насосных агрегатов должны соблюдаться следующие основные требования:

а) в агрегатах с редуктором прицентровка насоса, гидромукты и электродвигателя производится к редуктору, установленному, закреплённому и зафиксированному штифтами или шпильками на фундаментной плите или раме;

б) в агрегатах без редуктора электродвигатель прицентровывается к насосу, выверенному, закреплённому и зафиксированному на фундаментной плите (раме);

в) в агрегатах с турбоприводом прицентровка насоса производится к окончательно установленной турбине;

г) в агрегатах с гидромуктой (без редуктора) насос и электродвигатель прицентровываются к гидромукте, выверенной, закреплённой и зафиксированной на фундаментной плите (раме);

д) прицентровка агрегата производится по соединительным полумуктам валов;

е) окончательная центровка насосных агрегатов должна производиться после их подливки бетонной смесью и окончательной затяжки гаек фундаментных болтов.

3.13. При центровке валов (роторов) насосного агрегата замеры производятся в четырех положениях при совместном повороте ва-

лов на 90° для определения перекоса и параллельного смещения осей.

3.14. Центровка насосного агрегата по полумуктам считается удовлетворительной, если разность диаметрально противоположных размеров перекоса и параллельного смещения осей не превышает величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Допускаемые величины перекоса и параллельного смещения при центровке по полумуктам горизонтальных насосных агрегатов

При скорости вращения вала (ротора) в об/мин	Допускаемые величины перекоса (при диаметре, на котором производится измерение в 500 мм*) и параллельного смещения		
	мукта жесткая	мукта упругая пальцевая	мукта зубчатая
Выше 3000	0,02	0,04	0,08
До 3000	0,04	0,06	0,1
» 1500	0,06	0,08	0,12
» 750	0,08	0,1	0,15
» 500	0,1	0,15	0,2

* При диаметре, равном D мм, на котором производится измерение, допуск на перекося вычислять по формуле: $a_1 = \frac{aD}{500}$, где a_1 и a — искомый и табличный допуски.

3.15. После окончательной центровки насосного агрегата положение насоса, стояковых подшипников и статора электродвигателя на фундаментной плите (раме) должно быть зафиксировано контрольными штифтами или шпильками в соответствии с заводскими чертежами.

Если при окончательной центровке насосного агрегата заводская штифтовка будет нарушена и не может быть восстановлена, то новая штифтовка производится после обкаточных испытаний агрегата и последующей проверки его центровки.

3.16. После окончания центровки и соединения полумукт валов насосного агрегата ротор (рабочее колесо), ведущий винт, коленчатый или эксцентриковый вал насоса должны проворачиваться вручную без заеданий.

ЦЕНТРОВКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

3.17. Центровка плунжерных и поршневых приводных насосных агрегатов с горизонтально расположенным валом электродвигателя

должна соответствовать требованиям пп. 3.12, 3.13, 3.14 и 3.16.

3.18. Центровка центробежных насосов, имеющих свой осевой опорный подшипник, а также поршневых приводных насосных агрегатов с вертикально расположенным валом электродвигателя производится по соединительным полумуфтам валов электродвигателя и насоса или электродвигателя и редуктора (соответственно типу) и должна соответствовать требованиям пп. 3.13—3.16.

3.19. При центровке осевых и центробежных насосных агрегатов, не имеющих своих опорных подшипников, необходимо соблюдать следующие основные положения:

а) ротор электродвигателя прицентровывается к насосу, проверенному и закрепленному на фундаменте;

б) проверка вертикальности общей линии сопряженных валов агрегата производится методом четырех струн или индикаторами;

в) перпендикулярность диска пяты к оси вала ротора электродвигателя проверяется измерением биения вала индикаторами, установленными над верхним направляющим подшипником и у фланца вала ротора;

г) общий уклон линии сопряженных валов роторов насоса и электродвигателя (отклонение вала от вертикальной оси агрегата) не должен превышать 0,02 мм на 1 м;

д) шуп толщиной 0,03 мм не должен проходить между полумуфтами сопряженных валов на глубину более 10 мм;

е) биение фланца вала ротора электродвигателя не должно превышать величины, приводимой в заводских чертежах и инструкциях. При отсутствии таких указаний допускаемое биение фланца вала ротора определяется по формуле

$$K \leq 0,02 \frac{l}{D},$$

где K — допускаемое биение фланца;

D — диаметр диска пяты;

l — расстояние от пяты до фланца вала электродвигателя;

ж) перекося подпятника электродвигателя устраняется шабровкой торцевой поверхности ступицы втулки подпятника, к которой прилегает диск пяты, а перекося в муфтовом соединении — шабровкой плоскостей муфт; устранение перекося установкой прокладок недопустимо.

3.20. Отклонение статора электродвигателя от горизонтального положения не должно превышать 0,05 мм на 1 м.

Ротор относительно статора устанавливается с соблюдением зазоров в межжелезном пространстве, измеряемых сверху и снизу (в четырех диаметрально противоположных точках). Неравномерность зазора допускается в пределах величины, указанной в чертежах завода-изготовителя. При отсутствии таких указаний неравномерность зазора допускается не более 10% средней арифметической величины зазора, подсчитанной по всем измерениям отдельно для верха и низа.

3.21. После окончания центровки и соединения полумуфт валов вертикальных насосных агрегатов необходимо проверить возможность вращения ротора агрегата вручную.

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ К НАСОСАМ

3.22. При присоединении к насосу трубопровода большего диаметра, чем диаметр патрубка насоса, между патрубком и трубопроводом устанавливается переходной конический патрубок с углом конусности не более 10° на напорном трубопроводе и не более 15° на всасывающем трубопроводе.

На всасывающем трубопроводе, работающем под вакуумом, несимметричный переход устанавливается с уклоном конической части вниз.

3.23. Передача нагрузки от веса трубопроводов на патрубки насосов не допускается.

3.24. При монтаже всасывающих трубопроводов соблюдаются следующие требования:

а) во всасывающем трубопроводе не должно иметь место подсосывание воздуха;

б) гидравлическое испытание всасывающего трубопровода производится давлением на 25% выше давления на всасывании, при отсутствии давления на всасывании — давлением 1,25 кг/см².

3.25. Присоединение трубопроводов к насосу необходимо производить только после фиксации насоса к фундаментной плите (раме) контрольными штифтами. После присоединения трубопроводов к насосу повторно проверяется центровка насосного агрегата.

3.26. Снятие заглушек с патрубков насоса для присоединения к нему испытанных трубопроводов разрешается только после окончания монтажа трубопроводов, а также их очистки, промывки и продувки, во избежание по-

падания в насос каких-либо посторонних предметов.

3.27. Перед присоединением трубопроводов к насосу следует проверять чистоту всасывающего и нагнетательного отверстий насоса и присоединяемого трубопровода.

3.28. Паронитовые прокладки между фланцами паропроводов и штуцерами паровых поршневых насосов должны быть натерты графитом.

3.29. Воздушные колпаки, установленные на нагнетательных трубопроводах, предназначенных для транспортирования горячих жидкостей от поршневых и плунжерных насосов, монтируются и испытываются в соответствии с требованиями Госгортехнадзора — «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

3.30. При монтаже всасывающих и сливных трубопроводов радиально-поршневых масляных насосов необходимо, чтобы:

а) конец всасывающей трубы насоса отстоял от дна бака не ниже чем на два диаметра трубы;

б) обратный сливной трубопровод был подведен ниже минимального уровня масла в баке на глубину, соответствующую тройному диаметру трубы;

в) все обратные (сливные) трубы насосов находились в одном отсеке масляного бака, а всасывающие — в другом.

3.31. Снятие пломб и заглушек с присоединительных патрубков насосного агрегата и присоединение к ним всех основных и вспомогательных трубопроводов должны производиться в присутствии представителей монтажной организации и технического надзора заказчика. Снятие пломб и заглушек и присоединение трубопроводов к насосу агрегату оформляется актом (приложение 1).

НАБИВКА И ЗАТЯЖКА САЛЬНИКОВ

3.32. Качество и свойства сальниковой набивки должны соответствовать требованиям заводской технической документации для перекачиваемой насосами жидкости.

3.33. Сальниковая набивка должна набиваться отдельными кольцами с зазором в стыке кольца 3—5 мм. При установке колец стыки их должны быть смещены на 120° один по отношению к другому.

При особо сложной конструкции сальника или затрудненном доступе к нему установка колец должна производиться при помощи спе-

циальных приспособлений, поставляемых заводом-изготовителем вместе с насосом.

3.34. Размещение уплотняющих элементов узла сальника должно соответствовать указаниям заводских чертежей. Перекос этих элементов (манжет, колец и др.) в корпусе сальника не допускается.

Торцевые поверхности уплотняющих элементов должны быть притерты; забоины, раковины и царапины на этих поверхностях не допускаются.

3.35. Затяжка сальника должна обеспечивать свободное проворачивание вала и перемещение поршней, плунжеров и скалок насосов от руки. Окончательная затяжка сальника должна производиться во время опробования насоса.

3.36. После набивки и окончательной затяжки сальника отверстия в фланцевом промежуточном кольце сальника должны совпадать с отверстиями в корпусе и цилиндре, предназначенными для подачи и отвода охлаждающей воды, уплотняющей воды или смазки, в зависимости от конструкции насоса.

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ НАСОСОВ

4.1. При установке закладного кольца вертикального центробежного и осевого насосов допускаются отклонения в плане от вертикальной оси агрегата — не более 2 мм; по высоте — до 2 мм; по горизонтальности кольца — 0,3 мм на диаметр.

4.2. Посадка втулок подпятников на валы электродвигателей вертикальных центробежных и осевых насосов должна обеспечивать натяг, указанный в заводских чертежах.

4.3. Радиальные зазоры между валом и сегментами верхнего и нижнего направляющих подшипников электродвигателей в вертикальных центробежных и осевых насосах должны быть в пределах величин, указанных в заводских чертежах; при отсутствии указаний в чертежах зазоры должны быть в пределах от 0,1 до 0,15 мм.

Фланцевые соединения масляных ванн электродвигателей и крышек к ним должны быть плотными, утечка масла не допускается.

4.4. При установке магнитной системы возбуждения в электродвигателях вертикальных центробежных и осевых насосов и при креплении ее к верхнему кольцу крестовины неравномерность зазора между якорем и полюсами возбуждателя не должна превышать величины,

указанной в заводских чертежах. При отсутствии таких указаний неравномерность зазора не должна превышать 10%.

4.5. В смонтированных вертикальных осевых и центробежных насосах зазоры между камерой рабочего колеса и лопастями (по длине периметра каждой лопасти) и между уплотнениями и защитными кольцами соответственно должны быть в пределах величин, указанных в чертежах завода-изготовителя. Зазоры следует проверять при поворотах ротора на 90, 180, 270 и 360° (в осевых насосах — при полностью раскрытых лопастях). Неравномерность зазоров не должна превышать величины среднего зазора: для осевого насоса — на 20%, для центробежного насоса — на 10%.

4.6. Радиальные зазоры между валом и подшипниками вертикальных центробежных и осевых насосов должны быть в пределах 0,08—0,1 мм. Биение шеек валов в подшипниках насоса не должно превышать половины зазора между вкладышами и шейками.

5. МОНТАЖ АРТЕЗИАНСКИХ НАСОСОВ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1. До начала монтажа артезианских насосов необходимо произвести проверку скважины на проходимость насоса способом, предусмотренным заводской инструкцией, а также проверку зависимости между диаметром скважины и отклонением ее оси по формуле

$$D_n \geq D_m + LH + 15 \text{ мм},$$

где D_n — наименьший диаметр скважины в мм;

D_m — максимальный диаметр корпуса насоса с электродвигателем над скважиной или максимальный диаметр электродвигателя насоса с погружным электродвигателем в мм;

L — отклонение оси скважины от вертикали на 1 м глубины в мм;

H — глубина погружения насоса в м.

Если фактический диаметр скважины менее расчетной величины D_n , то монтировать этот насос на данной скважине запрещается.

5.2. Монтаж насоса в неvertикальных скважинах допускается лишь при условии, если последние достаточны по диаметру для свободного подвешивания насоса. При этом

опорную часть приводной головки насоса с электродвигателем над скважиной либо опорную плиту насоса с погружным электродвигателем при их установке на фундамент необходимо смещать в сторону наклона скважины на величину, определяемую по формуле

$$S = \frac{D_n - D_m}{2}.$$

Примечание. Как исключение, допускается монтаж артезианских насосов в наклонных скважинах при условии их прямолинейности и угла наклона к вертикали не более 3°. При этом опорная часть приводной головки насоса с электродвигателем над скважиной или опорная плита насоса с погружным электродвигателем устанавливается под углом наклона с таким расчетом, чтобы их оси совпали с осями напорных труб.

5.3. Рабочая часть артезианского насоса, электродвигатель и напорный трубопровод должны помещаться в скважине свободно с зазором не менее 5 мм на сторону.

5.4. Рабочий узел артезианского насоса должен находиться в скважине на 3—5 м ниже динамического уровня воды в скважине. Наинизший динамический уровень воды в скважине во всех случаях должен превышать фланец верхнего корпуса рабочего узла насоса не менее чем на 1 м.

5.5. Максимальная длина напорного трубопровода скважины должна быть такой, чтобы расстояние от забоя (дна) скважины составляло не менее:

1,5 м до сетки всасывания — для артезианских насосов с электродвигателями над скважиной;

1 м до нижнего фланца электродвигателя — для артезианских насосов с погружным электродвигателем.

5.6. При оборудовании скважин диаметром от 200 до 400 мм, предназначенных для временной работы, в том числе при глубинном водопонижении, допускается монтаж опорной части непосредственно на обсадной трубе скважины. При этом фундаментная плита-рама под опорную часть приводной головки или опорная плита насосов должны устанавливаться на конце обсадной трубы и возвышаться над поверхностью пола не менее чем на 200 мм.

5.7. Перед монтажом напорных трубопроводов и валопроводов насосов все резьбы на трубах и муфтах, стыковые и центрирующие поверхности труб, резьбы на трансмиссионных валах и соединительных муфтах валов, а также резьбы выступающего конца вала должны

быть протерты и смазаны графитно-суриковой смазкой.

5.8. Верхний фланец трубы последней секции напорного трубопровода должен плотно прилегать своей стыковой и центрирующей поверхностью к опорной части либо к опорной плите насоса.

5.9. Отверстие скважины должно быть закрыто съемным настилом, способным удерживать груз весом не менее 1 т.

5.10. Секции трансмиссионного вала артезианского насоса с электродвигателем над скважиной до их монтажа должны быть проверены на биение.

Допускаемое биение трансмиссионного вала в середине каждой секции при проворачивании на призмах, установленных под концами вала (вне нарезки), не должно превышать 0,5 мм.

АРТЕЗИАНСКИЕ НАСОСЫ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ НАД СКВАЖИНОЙ

5.11. Монтаж напорного трубопровода и колонны трансмиссионных валов следует производить одновременно.

В конструкциях артезианских насосов, где имеется валопровод, последний также монтируется одновременно с колонной трансмиссионных валов и напорным трубопроводом.

5.12. Соединительные муфты трансмиссионного вала заворачиваются до упора торцов секций валов с натягом, причем стык торцов должен совпадать с контрольным отверстием в муфте.

5.13. Гайки болтов фланцевых соединений труб напорного трубопровода должны быть застопорены.

5.14. После окончания монтажа каждой секции напорного трубопровода с трансмиссионным валом или валопроводом до установки крестовин с подшипниками трансмиссионных валов необходимо проверять положение оси вала и валопровода относительно оси секции напорного трубопровода. Измерение должно производиться в четырех точках горизонтальной плоскости через каждые 90°. Смещение оси вала и валопровода относительно оси напорного трубопровода допускается не более 3 мм.

5.15. После окончания монтажа каждой секции напорного трубопровода с трансмиссионным валом или валопроводом вручную проверяется вращение трансмиссионного вала.

5.16. После окончания монтажа каждой секции напорного трубопровода проверяются специальным шаблоном длина выступающей части трансмиссионного вала и части валопровода над секцией напорного трубопровода, а также длина выступающей части трансмиссионного вала над валопроводом. При этом отклонение выступающих частей от проектных размеров не должно превышать 2 мм.

5.17. Трансмиссионный вал должен свободно проходить через отверстие в грундебуксе сальника опорной части с радиальным зазором в пределах от 1,25 до 1,75 мм по всей окружности.

5.18. После монтажа проверяется вручную легкость вращения вала насоса, соединенного с электродвигателем.

5.19. Перед опусканием деталей и узлов насосов в скважину необходимо проверить отсутствие на них поврежденного слоя антикоррозионной краски. Поврежденные места должны быть восстановлены.

АРТЕЗИАНСКИЕ НАСОСЫ С ПОГРУЖНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

5.20. Перед опусканием насосного агрегата в скважину необходимо проверить отсутствие заеданий при вращении вручную роторов насосного агрегата.

5.21. Силовой кабель после крепления его к напорному трубопроводу не должен провисать между хомутами крепления.

5.22. Применение соединительных муфт на кабеле в скважине не допускается.

5.23. Насосный агрегат и секции напорного трубопровода при опускании их в скважину удерживать на силовом кабеле запрещается.

5.24. Соппротивление обмотки статора электродвигателя и силового кабеля через 1,5 ч после спуска насосного агрегата в скважину не должно быть менее 0,5 мгом.

6. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖА

6.1. Виды промежуточного контроля качества монтажа насосных агрегатов, осуществляемого в процессе монтажа и подлежащего активированию или занесению в формуляры, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Продолжение табл. 2

Промежуточный контроль качества монтажа, оформляемый актами и формулярами

Вид контроля	
оформляемый актом	заносящийся в монтажный формуляр
1	2
I. Все насосные агрегаты	
1. Проверка установки по высоте и по осям в плане	1. Проверка центровки (агрегатов, имеющих общую фундаментную плиту-раму)
2. Проверка горизонтальности установки	2. Центровка (агрегатов, не имеющих общей фундаментной плиты-рамы)
3. Гидравлическое испытание всасывающего трубопровода	
II. Горизонтальные центробежные насосные агрегаты	
1. Гидравлическое испытание воздухоохладителей электродвигателей	1. Проверка зазоров между ротором и статором электродвигателя со стояковыми подшипниками
	2. По насосам для перекачки горячих жидкостей:
	а) проверка боковых зазоров в шпонках, соединения корпуса с опорной плитой или рамой;
	б) проверка зазоров между дистанционными втулками или болтами крепления и отверстиями в лапах корпуса
	в) проверка зазоров между прижимными планками и лапами корпуса
	г) проверка зазоров между дистанционными шайбами и поверхностью лап корпуса
III. Вертикальные центробежные и осевые насосные агрегаты	
	1. Проверка зазоров между ротором и статором электродвигателя
	2. Проверка радиальных зазоров между валом и вкладышами направляющих и опорных подшипников
	3. Проверка перпендикулярности диска пяты к оси вала ротора электродвигателя

Вид контроля	
оформляемый актом	заносящийся в монтажный формуляр
1	2
	4. Проверка вертикальности и общей линии сопряженных валов
	5. В осевом насосе — проверка величины зазоров между камерой рабочего колеса и лопастями. В центробежном насосе — проверка величины зазоров между уплотняющими и защитными кольцами
IV. Артезианские насосы	
1. Проверка скважины на проходимость насоса	1. Центровка секций трансмиссионного вала
2. Проверка секций трансмиссионного вала на биение	
3. Проверка величины сопротивления обмотки статора электродвигателя и силового кабеля после спуска насосного агрегата в скважины	
<p>Примечание. Если в формулярах заводов-изготовителей насосных агрегатов содержатся дополнительные требования, то данные соответствующих проверок также заносятся в формуляры в процессе монтажа.</p>	

7. ПОДГОТОВКА К ПУСКУ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

7.1. До пуска насосного агрегата должны быть закончены:

а) монтаж всего оборудования насосного агрегата, включая всасывающие, нагнетательные и вспомогательные трубопроводы, а также установка арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, предусмотренных проектом;

б) электромонтажные работы, включая обдувку электродвигателей, освещение рабочей площадки у агрегата и установку аварийной кнопки для отключения электродвигателя;

в) регулировка предохранительных клапанов на максимальное рабочее давление насоса.

7.2. К началу пуска или испытания насосного агрегата необходимо:

а) привести в рабочее состояние систему смазки и регулирования;

б) проверить исправность запорной арматуры (закрывание и открывание) и срабатывание защитных устройств;

в) заполнить насос и всасывающий трубопровод перекачиваемой жидкостью и удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода;

г) проверить правильность вращения электродвигателя кратковременным включением;

д) выполнить другие подготовительные мероприятия, указанные в заводской инструкции по монтажу и пуску насоса.

Примечание. Кратковременное включение электродвигателей горизонтальных, а также вертикальных насосов, имеющих свой осевой опорный подшипник, производится при отключенном насосе (при разъединенных полумуфтах), а вертикальных электродвигателей, несущих на себе роторы насосов, — совместно с насосом (без разъединения полумуфт).

7.3. Перед пуском насосных агрегатов следует проверить давление воды и масла в системах вспомогательных трубопроводов, а также температуру воды и масла в трубопроводах системы охлаждения и смазки. Последние должны соответствовать требованиям проекта и заводским инструкциям по монтажу и пуску насосов.

7.4. До пуска насосных агрегатов с циркуляционной системой смазки и масляным регулированием необходимо произвести промывку маслопроводов прокачкой масла, минуя подшипники, аппаратуру регулирования и управления.

7.5. Насосные агрегаты, предназначенные для перекачки огнеопасных или ядовитых жидкостей, либо установленные во взрывоопасных помещениях, должны быть оснащены противопожарным и защитным оборудованием, предусмотренным проектом.

7.6. Перед пуском насосного агрегата производится обкатка вхолостую электродвигателя при рассоединенной полумуфте. Обкатка электродвигателя должна производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

7.7. Насосы, предназначенные для перекачки горячих жидкостей, прогреваются до температуры не менее чем на 40°C ниже температуры перекачиваемой жидкости.

7.8. До пуска турбонасосов и поршневых паровых насосов необходимо продуть паро-

проводы и составить акт об окончании продувки в соответствии с требованиями п. 3.1 главы СНиП III-Г.9-62.

7.9. До пуска артезианских насосов с электродвигателем над скважиной необходимо:

а) отрегулировать подачу масла на вкладыши трансмиссионного вала в конструкциях насосов, где имеется валопровод;

б) проверить систему водяной смазки вкладышей трансмиссионного вала;

в) проверить надежность работы стопорного устройства ротора электродвигателя кратковременным его включением.

7.10. До пуска радиально-поршневых насосов необходимо:

а) заполнить всасывающие баки маслом, нагретым до температуры не ниже $+10^{\circ}\text{C}$;

б) заполнить тремя-четырьмя кратковременными включениями электродвигателя всю систему (насос и маслопроводы) маслом.

7.11. До опускания подвесных (шахтных) насосов следует на поверхности полностью залить их водой и проверить отсутствие утечки воды из-под приемного клапана всасывающего устройства.

8. ОПРОБОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И ПРИЕМКА НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1. Испытание смонтированных насосных агрегатов следует производить в два этапа:

а) опробование;

б) испытание под рабочей нагрузкой.

При этом следует соблюдать соответствующие требования заводов-изготовителей.

8.2. Производить работы на насосных агрегатах при соединенных полумуфтах и включенном с фидера подстанции питания электродвигателя запрещается.

ОПРОБОВАНИЕ НАСОСНОГО АГРЕГАТА

8.3. В период опробования насосного агрегата следует строго соблюдать требования завода-изготовителя электродвигателей о допустимом количестве запусков двигателя подряд и интервалах времени между ними.

8.4. Опробование смонтированных агрегатов производится до их испытания под рабочей нагрузкой для проверки правильности

монтажа, а также выявления и устранения обнаруженных неисправностей и дефектов работы агрегата.

Примечание. Перед опробованием насосных агрегатов необходимо произвести расконсервацию насоса в соответствии с указаниями заводской инструкции.

8.5. В процессе опробования насосных агрегатов необходимо обеспечить:

а) спокойную работу агрегата (без стуков и чрезмерного шума);

б) работу агрегата без утечки перекачиваемых, смазывающих, охлаждающих и уплотняющих жидкостей в местах соединений деталей и узлах;

в) чтобы температура масла в масляных ваннах, резервуарах и баках, корпусах приводов, гидромфут, редукторов и картерах рам не была выше 60°C ;

г) чтобы температура подшипников, подпятников, редукторов, гидромфут и трущихся поверхностей деталей и узлов агрегатов не превышала 65°C .

8.6. Опробование насоса считается законченным при достижении нормальной и устойчивой работы насосного агрегата в течение 2 ч.

8.7. Во время опробования насосных агрегатов перекачиваемая жидкость подается на слив в приемный резервуар (емкость) либо на сброс (в колодец), причем:

а) в насосах, имеющих байпас, — через байпасный трубопровод при закрытой задвижке на напорном трубопроводе;

б) в насосах без байпаса — через временный трубопровод с отсоединением постоянно напорного трубопровода от насосного агрегата за напорной задвижкой насоса.

8.8. Опробование турбонасосов и питательных насосов должно производиться на рециркуляцию (в деаэратор), при этом давление в напорном трубопроводе должно соответствовать рабочему.

8.9. После достижения удовлетворительных результатов опробования допускается производить испытание насосных агрегатов под рабочей нагрузкой.

ИСПЫТАНИЕ ПОД НАГРУЗКОЙ

8.10. Насосные агрегаты, прошедшие опробование, подвергаются индивидуальному испытанию под рабочей нагрузкой при нормальной и непрерывной нагрузке в течение 4 ч.

Продолжительность испытания особо

сложных и ответственных насосных агрегатов может быть увеличена при наличии специальных указаний заводов-изготовителей.

8.11. В отдельных случаях (испытание насосных станций, невозможность проведения индивидуальных испытаний в отрыве от смежного оборудования, требования технологии производства) испытание насосных агрегатов под рабочей нагрузкой может совмещаться с комплексным опробованием оборудования объекта.

8.12. Напор, производительность и потребляемая мощность насосных агрегатов в процессе испытания под рабочей нагрузкой должны соответствовать данным заводского паспорта насоса при одновременном соблюдении требований п. 8.5.

8.13. Результаты индивидуального испытания насосного агрегата под нагрузкой, а при невозможности проведения такого испытания в отрыве от комплекса смежного оборудования результаты опробования, фиксируются актом, являющимся одновременно актом окончания монтажных работ.

СДАЧА-ПРИЕМКА РАБОТ

8.14. Насосный агрегат, прошедший испытание под нагрузкой в индивидуальном порядке или в процессе комплексного опробования, подлежит приемке по акту в соответствии с требованиями главы СНиП III-Г.10-66.

8.15. К акту сдачи насосного агрегата прилагается следующая техническая документация:

а) акт приемки фундамента под насосный агрегат (или группы фундаментов под мелкие насосы);

б) акты и формуляры промежуточных проверок и контроля качества монтажа насосных агрегатов, составленные в процессе монтажа согласно п. 6.1;

в) акты испытания насосного агрегата (или группы насосов) под рабочей нагрузкой;

г) акт о снятии пломб с соединительных патрубков насосного агрегата и присоединении к нему трубопроводов;

д) комплект рабочих чертежей на монтаж оборудования, предъявленного к приемке (только по отдельным насосным станциям), с подписью ответственных лиц монтажной организации о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, если последние имели место в процессе монтажа.

Приложение 1

**АКТ О СНЯТИИ ПЛОМБ С ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ
ПАТРУБКОВ НАСОСНОГО АГРЕГАТА
И ПРИСОЕДИНЕНИИ К НЕМУ ТРУБОПРОВОДОВ**

Гор. (пос.) _____ « _____ 197__ г.
(местонахождение)

Предприятие (заказчик) _____
(наименование)

Здание, сооружение, цех _____
(наименование)

Настоящий акт составлен в том, что сего числа были сняты пломбы с присоединительных патрубков насосного агрегата _____

_____ и к нему присоединены все основные и вспомогательные трубопроводы.

В процессе производства этих работ внутрь насосного агрегата никаких посторонних предметов не попало.

Представители:

_____	_____	_____
(монтажной организации)	(должность, фами- лия, имя, отчество)	(подпись)
_____	_____	_____
(технадзора заказчика)	(должность, фами- лия, имя, отчество)	(подпись)

Приложение 2

**ВЫПИСКА ИЗ МРТУ 26-08-1-66
«НАСОСЫ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ»
(к п. 2.9 главы СНиП)**

1. Технические требования

1.2. В рамках и плитах насосов и насосных агрегатов должны быть предусмотрены регулировочные отжимные винты для возможности выверки их при установке на фундаменте, а также отверстия для заполнения внутренних пустот бетонной смесью во время подливки их на фундаменте.

1.3. В корпусах насосов, редукторов и гидромфут насосных агрегатов, не имеющих рам или плит и устанавливаемых непосредственно на фундаментах, должны быть предусмотрены регулировочные отжимные винты для возможности выверки и центровки насосных агрегатов в процессе монтажа.

1.4. На корпусах насосов, редукторов и гидромфут должны быть предусмотрены

контрольные площадки либо базовые поверхности деталей для установки приборов, при помощи которых можно произвести выверку правильности их установки в процессе монтажа.

1.5. На каждом габаритном насосном агрегате и на каждом поставочном блоке (узле) негабаритного насосного агрегата должны быть указаны места крепления стропов и предусмотрены винты грузовые (рым-болты) или другие устройства, обеспечивающие быструю строповку и использование подъемно-погрузочных механизмов.

2. Испытание деталей, узлов и изделий

2.4. Насосы должны подвергаться заводским испытаниям, центробежные, осевые и вихревые испытываются по ГОСТ 6134—58, а остальные типы насосов испытываются по методике, предусмотренной техническими условиями на изготовление изделий.

Испытание насосов производится до их окраски.

3. Маркировка

3.2. Негабаритные насосы и насосные агрегаты, поставляемые потребителю узлами и блоками, маркируются. На сопрягаемых деталях, узлах и поставочных блоках должны быть монтажные (сборочные) метки (риски).

3.4. Схема маркировки блоков, узлов, насосов и насосных агрегатов, а также запасных частей, специального инструмента и приспособлений устанавливается заводом-изготовителем в технической документации.

3.6. На каждом насосе должно быть обозначено направление вращения вала на поверхности корпуса или крышки насоса стрелкой (отлитой или закрепленной), окрашенной в красный цвет.

6. Консервация и упаковка

6.1. Консервация насоса, насосного агрегата, поставочного блока, узла и комплектующих деталей, входящих в объем поставки, должна обеспечить защиту от коррозии при транспортировании и хранении их на складе в течение не менее двух лет с момента отгрузки.

6.2. Методы консервации и применяемые для этого материалы устанавливаются заводом-изготовителем. Они должны обеспечивать расконсервацию насоса, насосных агрегатов, поставочных блоков и узлов без разборки.

Требования о безразборной консервации не распространяются на узлы и изделия, детали которых соприкасаются с рабочим агентом и требуют обезжиривания, если обезжиривание не может быть выполнено без разборки насоса.

6.4. После консервации все отверстия, патрубки и присоединительные фланцы насоса закрываются пробками, заглушками и ответственные из них пломбируются.

6.5. Ответственные разъемы корпусов насосов, редукторов, гидромффт насосных агрегатов должны быть также опломбированы.

7. Объем поставки

7.2. Габаритные насосы и насосные агрегаты должны поставляться в полностью собранном виде. Негабаритные насосы и насосные агрегаты поставляются максимально возможными габаритными законченными узлами (блоками), не требующими разборки перед их монтажом.

7.3. Все основные и вспомогательные трубопроводы (байпасные, охлаждения, гидроуплотнения, смазки, подвода воздуха, дренажные, сливные и др.) в пределах насосного агрегата должны поставляться заводами-изготовителями в виде полностью законченных изготовлением и испытанием участков (узлов).

Присоединительные концы участков (уз-

лов) должны быть закрыты и защищены от коррозии, а отверстия и фланцы закрыты пробками или заглушками и опломбированы.

7.4. Арматура, предохранительные клапаны, контрольно-измерительные приборы (КИП), автоматические системы управления, регулирования, сигнализации и защиты и т. п., входящие в объем поставки насосного агрегата, должны поставляться заводами-изготовителями в соответствии с действующими стандартами, нормами и техническими условиями на эти изделия клейменными и опломбированными.

7.6. По требованию заказчика комплект фундаментных и анкерных болтов насосов или насосных агрегатов поставляется заводами-изготовителями за отдельную плату по чертежам заказчика.

9. Гарантии

9.2. Предприятие-поставщик обязано в течение 12 месяцев со дня ввода насоса или насосного агрегата в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки предприятием-поставщиком устранять выявленные в насосе дефекты в согласованные сторонами сроки безвозмездно. При этом насосы, насосные агрегаты и узлы (блоки) негабаритных насосных агрегатов не должны подвергаться разборке перед их монтажом и пуском.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Организационно-техническая подготовка к монтажу.....	3
Общие указания	3
Проектная и техническая документация	3
Готовность зданий, сооружений и фундаментов под оборудование	4
Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж.....	4
3. Монтаж насосных агрегатов	5
Установка, выверка и подливка	5
Центровка горизонтальных насосных агрегатов	6
Центровка вертикальных насосных агрегатов.....	6
Присоединение трубопроводов и арматуры к насосам.....	7
Набивка и затяжка сальников	8
4. Дополнительные требования при монтаже насосов.....	8
5. Монтаж артезианских насосов	9
Общие указания	9
Артезианские насосы с электродвигателем над скважиной.....	10
Артезианские насосы с погружным электродвигателем	10
6. Промежуточный контроль качества монтажа	10
7. Подготовка к пуску насосных агрегатов	11
8. Опробование, испытание и приемка насосных агрегатов	12
Общие указания	12
Опробование насосного агрегата	12
Испытание под нагрузкой	13
Сдача-приемка работ	13
Приложение 1. Акт о снятии пломб с присоединительных патрубков насосного агрегата и присоединении к нему трубопроводов.....	14
Приложение 2. Выписка из МРТУ 26-06-1-66 «Насосы общепромышленного назначения. Требования к поставке»	14

Госстрой СССР
Строительные нормы и правила
Часть III, раздел Г
Глава 10.3

Насосы

Правила производства и приемки монтажных работ

* * *

Стройиздат

Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9

* * *

Редактор издательства Т. А. Дрозд. Технический редактор А. А. Михеева
Корректор А. Н. Пономарева

Сдано в набор 1/VIII 1969 г. Подписано к печати 13/XI 1969 г. Формат 84X108^{1/16} д.л.— 0,5
бум. л. 1,68 усл. печ. л. (уч.-изд. 1,54 л.) Тираж 50.000 экз. Изд. № XII-2387. Зак. № 1059. Цена 8 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б