

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

1. ПРИЕМКА И ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ К МОНТАЖУ

Приемка оборудования. При приемке проверяют: комплектность оборудования по упаковочным листам и комплектовочно-отгрузочным ведомостям; его соответствие заводским чертежам и техническим условиям; исправность; наличие пломб; отсутствие повреждений или поломок, трещин и раковин; наличие избыточного давления в сосудах (если это предусмотрено в документации), а также полноту технической документации на оборудование, если она не была получена ранее.

Рабочие монтажники принимают участие в приемке оборудования совместно с линейными ИТР или работниками группы подготовки производства монтажной организации.

Транспортирование оборудования со склада завода-заказчика (базисного) до приобъектного склада, а при монтаже «с колес» в монтажную зону осуществляют силами и средствами заказчика по заявкам монтажной организации, передаваемым за три дня до планируемого срока подачи.

Документом, фиксирующим приемку (сдачу) оборудования в монтаж, является приемосдаточный акт. В акте делается оговорка, что полная характеристика технического состояния — дефекты конструкции и заводского изготовления, некомплектность, выявленные при расконсервации, монтаже и испытании оборудования, будет зафиксирована дополнительным актом. Акты подписывают представители заказчика, монтажной организации и генерального подрядчика, а также при необходимости завода-изготовителя.

Принятое от заказчика оборудование находится на ответственном хранении монтажной организации. Для предохранения от повреждений и деформации отдельные машины, их элементы, узлы и детали укладывают на дере-

вянные подкладки или настилы. Приборы, аппаратура, арматура, фитинги и другое мелкое оборудование хранят в закрытом складе на стеллажах, на которых вывешивается опись изделий, которые находятся на данном стеллаже.

По способу хранения в зависимости от массы, габаритных размеров, характера упаковки и требований защиты от атмосферных осадков оборудование делится на четыре группы.

Оборудование, не требующее защиты от атмосферных осадков, а также большой массы — негабаритное и мало подверженное коррозии — хранится на открытых площадках или прирельсовых эстакадах.

Оборудование, требующее защиты от атмосферных осадков, хранится на полуоткрытых площадках под индивидуальным или общим навесом.

Оборудование с обработанными посадочными или рабочими поверхностями, требующее защиты от влаги и сырости, и мелкие детали хранят в сухих закрытых неутепленных и неотапливаемых помещениях, а оборудование, требующее дополнительной защиты от температурных влияний, хранят в закрытых утепленных, отапливаемых и вентилируемых складах.

Резиновые манжеты и другие изделия из резины должны храниться в закрытых помещениях при 0—20 °С.

Расконсервация и очистка оборудования. Консервация — временное предохранение защитными покрытиями (смазочными материалами, красками, лаками, упаковкой) поверхностей от коррозии.

Пластичные и консервационные смазки и лакокрасочные покрытия обеспечивают сохранность оборудования в течение одного года, а ингибированные смазки и рабочие масла с присадками — в течение 3—5 лет. Корпуса редукторов и внутренние поверхности емкостей консервируют маслостойкими красителями, растворами нитрата натрия или воздухом, насыщенным парами ингибитора.

Расконсервацию — удаление консервационных смазок, лакокрасочных и других покрытий, выполняют на приобъектных складах или в монтажной зоне на специально отведенных площадках или непосредственно на фундаментах. Затраты на выполнение этих работ учтены в стоимости монтажа оборудования.

Пластичные и консервационные смазки удаляют нагревом в ваннах с минеральным маслом при 100—120 °С с последующей протиркой салфетками из бязи, а также промыванием горячей водой или водно-моющими растворами с пассиваторами и последующей сушкой.

Используют также и специальные химические растворяющие вещества: растворители; обезжиривающие составы и моющие жидкости.

Основные растворители представляют собой бесцветные прозрачные подвижные и летучие жидкие органические соединения с характерным запахом, которые подразделяются на углеводороды, спирты, кетоны, сложные и простые эфиры.

Ацетон (диметилкетон) смешивается во всех пропорциях с водой, спиртом, эфирами, минеральными и растительными маслами, бензином, керосином и др. Растворяет жиры, многие смолы и лаки, ацетилен, ацетат целлюлозы; не растворяет резину.

Бензин-растворитель (уайт-спирит) растворяет все масла, кроме касторового, и является активным растворителем для масляных лаков, красок и эмалей.

Бензин-растворитель марок БР-1 «галоша», БР-2 и БР-2 с государственным Знаком качества. Основное назначение — растворитель резины.

Бензин для технических целей применяют в качестве растворителя.

Тетрахлорэтан применяют для растворения жиров, серы, фосфора и др.

Толуол — растворитель масел, смол, асфальтов; смешивается с ацетоном, углеводородами, эфиром.

Трихлорэтилен применяют для обезжиривания деталей перед сборкой. Он негорюч, токсичность незначительная.

Четыреххлористый технический углерод растворяет жиры, масла, каучук, канифоль, смолы, фосфор и др. Продукт негорюч, но ядовит — предельная концентрация в рабочей зоне не выше 20 мг/м³ (вблизи открытого огня токсичен).

Технический хифробензол растворим в спирте, нерастворим в воде. Служит в качестве растворителя смол, лаков, этилцеллюлозы. Трудно воспламеняется, но токсичен.

Этиловый спирт смешивается в любых пропорциях с водой, спиртами, эфиром, глицерином, бензином. При-

меняют в качестве растворителя, моющей жидкости, в антиобледенительных составах и др.

Для удаления смазок используют струйную промывку узлов и поверхностей оборудования подогретой смесью керосина и минерального масла или одного масла. Мелкие детали промывают в механизированных установках на решетках в ванне с подогревом и подачей промывочной смеси на очищаемые поверхности.

Громоздкие детали и узлы очищают от смазки струей насыщенного или сухого пара, который подается на деталь по резиновому шлангу с наконечником.

Если не истек гарантийный срок хранения, ингибированные смазки удаляют из механизмов заливкой рабочего масла и прокручиванием механизмов вхолостую в течение 20—30 мин. Затем смесь сливают и заливают чистое масло.

Масляные краски удаляют щелочной пастой, в которую входят (мас. доли, %): каустическая сода 25, негашеная известь 15, порошковый мел 25, вода 35. Пасту наносят на очищаемую поверхность слоем толщиной 1—1,5 мм и выдерживают 1—3 ч в зависимости от типа и числа слоев краски. Размягченную краску вместе с пастой снимают шпателем, а ее остатки удаляют водой.

Лаковые покрытия снимают пастой-смывкой, которую наносят на поверхность и выдерживают в течение 3—5 мин, а затем удаляют кистью, а поверхность протирают салфеткой. Лакокрасочные покрытия удаляют также с помощью скребков, щеток и шлифовальных машинок, оснащенных специальными щетками и кругами. Для временного предохранения от коррозии расконсервированные поверхности не позже 1—2 ч после их очистки покрывают техническим вазелином, синтетическим солидолом или смазкой, указанной в технических условиях завода-изготовителя.

На поверхность, покрытую ржавчиной (коррозией), наносят пасту слоем толщиной 1—1,5 мм и выдерживают в течение 0,25—6 ч в зависимости от плотности и толщины ржавчины. С очищенной поверхности пасту удаляют салфетками или водой. Для предохранения поверхности от дальнейшего окисления ее нейтрализуют 10%-ным водным раствором «Можеф» или 5—10%-ным раствором ортофосфорной кислоты. Техничко-экономические показатели применения паст приведены в табл. 1.

1. Техничко-экономические показатели применения паст

Паста	Расход, кг/м ²	Стоимость пасты, руб на 1 м ²	Время выдержки на поверхности металла, мин
Щелочная	2	0,12	60—180
Смывка	0,8	0,27	3—5
«Целлогель»	1,5	0,17	15—360

Расконсервацию узлов с подшипниками качения осуществляют на участке, специально оборудованном для этих целей. Подшипниковые узлы или крупногабаритные подшипники промывают в механизированной (душирующей) установке или направленной струей минерального масла, нагретого до 105—120 °С. При необходимости проводят предварительную сушку сухим паром. Промытые подшипники (узлы) протирают салфетками и обертывают плотной бумагой.

Загущенный раствор нитрата натрия удаляют из емкостей промывкой 2—2,5%-ным раствором нитрата натрия, содержащим 0,5%-ную кальцинированную соду, с последующей сушкой. Воздух с парами ингибитора удаляют продуванием полостей (емкостей) нагретым воздухом или промывкой мыльно-содовым раствором с добавлением 1—2% нитрата натрия.

Обезжиривание кислородного оборудования осуществляют в соответствии с инструкциями на монтаж и

2. Расход растворителей для обезжиривания труб

Внутренний диаметр трубы, мм	Расход растворителя на 1 м трубы, дм ³ (л)	Внутренний диаметр трубы, мм	Расход растворителя на 1 м трубы, дм ³ (л)	Внутренний диаметр трубы, мм	Расход растворителя на 1 м трубы, дм ³ (л)
3	0,02	40	0,25	200	1,6
6	0,04	50	0,3	250	2
10	0,06	70	0,4	300	2,4
15	0,09	80	0,5	500	4
20	0,12	100	0,8	750	6
25	0,15	125	1	1000	8
32	0,2				

стандартами. Пожаровзрывоопасные растворители применяют для обезжиривания изделий, работающих в среде кислорода, без ограничения рабочих давлений и температур. К ним относятся: четыреххлористый углерод, трихлорэтилен, тетрахлорэтилен и фреон-113. Расход растворителей этой группы для однократного обезжиривания труб приведен в табл. 2.

Для промывки и обезжиривания других деталей и узлов машин кроме растворителей и их композиций наибольшее распространение получили моющие составы:

1) водные щелочные растворы с некоторыми улучшающими добавками; в их состав входят кальцинированная или каустическая сода, тринатрий фосфат, калиевый или натриевый хромпик, моющие присадки, эмульгаторы и др. (табл. 3);

2) специальные концентрированные смеси, например креолин, предназначенный для отмывки гидроприводов и других гидросистем, деталей двигателей внутреннего сгорания от пригара и углеродистых сложений. Состав креолина (%): масло для креолина 49; фенолы каменноугольные 11; канифоль 17; мыло хозяйственное 14; остальное — раствор каустической соды.

Креолин применяют обычно в виде эмульсии (1 : 1), нагретой до 60—70 °С; он токсичен и пожароопасен.

Масло для креолина выпускают марок А и Б.

Моечный состав 1120 предназначен для удаления ржавчины и масляных следов с металлических поверхностей перед окрашиванием с последующей обработкой нейтрализующим составом 107.

Нейтрализующий состав 107 — водная смесь этилового спирта (40%) с аммиаком (не менее 0,5%) для нейтрализации металлической поверхности после очистки ее моечным составом 1120.

Для очистки поверхностей оборудования от коррозии применяют пасты (табл. 4), водные травильные растворы (табл. 5), а также водные растворы кислот для одновременного обезжиривания и травления (табл. 6).

Расконсервацию оборудования осуществляют в зависимости от примененного метода консервации и вида защитных составов, используя способы, приведенные в табл. 7.

Ревизия оборудования. Предмонтажная ревизия — комплексная проверка состояния оборудования и уstra-

3. Область применения и составы водных моющих растворов.

Область применения	Номер раствора	Компоненты	Количество компонента на 1 дм ³ (л) воды, г	Продолжительность обезжиривания, мин
Трубопроводы из коррозионно-стойких сталей всех марок, чугуна, меди, латуни	1	Натрий фосфорнокислый (тринарийфосфат)	15	20
То же из алюминия и его сплавов	2	Стекло натриево жидкое. Моющее вещество *1	20	30
Трубопроводы из коррозионно-стойких сталей всех марок, меди, латуни	3	Натрий гидрат окиси (едкий натрий)	10	15
Для сильно загрязненных деталей	3	Натрий фосфорнокислый (тринарийфосфат)	15	15
То же	4	Стекло натриево жидкое. Моющее вещество *1	2—3	15
Трубопроводы из стали всех марок, чугуна, меди, латуни, алюминия и его сплавов	5	Моющее вещество МЛ-2	50	30
То же	6	Моющее вещество бытовой химии *2	50	30

*1 ОП-7 или ОП-10 в количестве, 2—3 г/дм³ (2—3 г/л); моющий препарат синтанол ДС-10 в количестве 5 г/дм³.

*2 Средство бытовой химии («Дон», «Светлана» и др. в количестве 5 г/дм³ в растворах 1, 2 и 4.

Примечание. При употреблении растворов 5 и 6 следует обязательно осматривать обезжиренные изделия после промывки и просушки. Обнаруженные сухие остатки моющих растворов должны быть удалены.

4. Составы паст (в %) для очистки от коррозии

Состав	Паста		Состав	Паста	
	«Целло-гель»	травильная		«Целло-гель»	травильная
Вода	39,7	17	Ингибиторы:		
Кислота (плотность кг/м ³):			ЧМ	—	0,5
серная (1840)	—	7,7	уротропин	1	—
соляная (1190)	49,2	21,3	Нефтяной кон- такт	—	0,5
фосфорная (1707)	—	2,4	Опилки древес- ные	3,5	—
Сульфитоцеллюлоз- ный щелок	—	14,6	Трепел	—	36
Жидкое стекло	6,6	—			

5. Составы водных травильных растворов (кг на 1 м³ раствора) и режимы обработки поверхностей изделий

Материал изделий	Состав						Режим травления		
	Кислота (плотность, кг/м ³)			Каустик (сода)	Ингиби- торы		Температура, °С	Продолжи- тельность обработ- ки, мин	
	соляная (1190)	серная (1840)	азотная (1420)		Катапин	Н-1-А		в ваннах	струй- ным ме- тодом
Чугун и сталь	150±30	35±5	—	—	1—3	—	50—70	10—30	—
То же	150±30	—	—	—	—	2—3	60—80	10—30	—
»	150±30	—	—	—	—	—	50—60	—	3—5
Медь и ее сплавы	—	70±20	—	—	—	—	30—40	10—20	—
Алюминий и его сплавы	—	—	—	100±25	—	—	50—60	—	0,5—1
Магнитные сплавы	5±1	—	90±1	—	—	—	30	20—30	—

Примечания: 1. Медь и ее сплавы после травления осветляют в растворе азотной кислоты. 2. Магнитные сплавы после травления осветляют в 4—5%-ном водном растворе плавиковой кислоты. 3. При струйном методе обработки давление 0,15—0,25 МПа.

6. Составы водных растворов (кг на 1 м³ раствора) и режим обработки для одновременного обезжиривания и травления металлических поверхностей

Изделие	Серная кислота (плотность 1840 кг/м ³)	Хлористый натрий	Сульфанол
Стальной прокат; конфигурация простой и средней сложности	175±25	—	—
Стальные отливки с большим слоем окалины	165±25	120±10	4±1
Сложной конфигурации (с карманами и зазорами)	250±50	—	—
Чугунные отливки, обрабатываемые в шнековых установках	175 ±25	—	—

Изделие	Жидкость ПМС-200 или уайт-спирит	Эмульгатор ОП-7 или ОП-10	Температура, °С	Продолжительность обработки, мин	
				в ваннах	струйным методом
Стальной прокат; конфигурация простой и средней сложности	0,3±0,2 * ¹ или 25±5 * ²	2,5±0,5	50—60	—	3—5
Стальные отливки с большим слоем окалины	—	—	50—60	5—15	3—5
Сложной конфигурации (с карманами и зазорами)	0,3±0,2 * ¹ или 25±5 * ²	2,5±0,5	60—70	5—15	3—5
Чугунные отливки, обрабатываемые в шнековых установках	—	4±1	50—60	5—10	—

*¹ Жидкость ПМС-200.

*² Уайт-спирит.

7. Способы расконсервации в зависимости от вида консервирующих покрытий или защитной среды

Консервирующее покрытие или защитная среда	Способ расконсервации
Спиртовой раствор ингибитора НДА, порошки ингибиторов НДА, УЛИ, КЦА и Г-2 Ингибированный воздух Ингибированная бумага Жидкие ингибированные смазки НГ-203 (марок А, Б и В), К-17, НГ-204У Пластичные смазки ПВК, ЗЭС, ГОИ-54П, АМС-3, торсиол Загущенный раствор нитрата натрия Рабочие масла, ингибированные присадки АКОР-1, МРИ-3, МСДА-11, КП, КП-2 и др.	Промывка 3—5%-ным раствором нитрата натрия с последующей сушкой сжатым воздухом Продувка горячим воздухом с температурой 80—90 °С. Промывка мыльносодовым раствором с добавлением 1—2% нитрата натрия Удаление бумаги Промывка бензином или уайт-спиритом, протирка ветошью; промывка водными моющими растворами Погружение в нагретое до 110 °С минеральное масло с последующей промывкой бензином или уайт-спиритом; промывка бензином или уайт-спиритом (алюминиевые детали); промывка в ваннах специальными растворами с последующей пассивацией (трубы) Промывка раствором, содержащим 3—5% нитрата натрия и 0,5 кальцинированной соды с последующей сушкой Расконсервация не требуется

нение повреждений, вызванных хранением машин и агрегатов на складах заказчика сверх нормативных гарантийных сроков, предусмотренных техническими условиями на их изготовление и поставку. При отсутствии гарантийного срока ревизия производится через год.

Затраты на выполнение предмонтажной ревизии в сметах не предусматриваются, поэтому ревизию выполняют заказчик или работники монтажной организации по прямому договору, заключенному с заказчиком.

Предмонтажная ревизия предусматривает расконсервацию оборудования; разборку для расконсервации и осмотра вращающихся и движущихся деталей; удаление коррозии, грязи и посторонних частиц с последующей промывкой, протиркой и консервацией обработанных поверхностей; проверку состояния (сохранности) изделий;

замену антикоррозионных смазок рабочими, прокладок, сальниковых набивок и мелких деталей (подшипников, питательных трубок, масленок, пробок и т. п.), пришедших в негодность в результате хранения; исправление мелких (неконструктивных) дефектов, шабрение посадочных мест подшипников, трущихся поверхностей, шлифование шеек и цапф валов; перемещение и кантовку оборудования, связанные с ревизией; последующую сборку оборудования; устройство стеллажей, настилов и ванн, необходимых для ревизии, и организацию участка; выполнение работ, определяемых особыми требованиями завода-изготовителя, по сохранности оборудования.

Ревизию и совмещенную с ней укрупнительную сборку оборудования в монтажные блоки осуществляют на специально отведенных площадках.

Подготовка материалов и комплектующих изделий. В качестве материалов и комплектующих изделий применяют прокладки, сальниковые набивки, манжеты и специальные герметизирующие составы. Они служат для уплотнения плоских стыков машин и мест выхода подвижных деталей механизмов.

Прокладочные материалы. Конструкции и размеры прокладок при монтаже соединений выбирают, руководствуясь указаниями чертежей или технических условий (табл. 8).

Сальниковые набивки. Для герметизации машин и механизмов применяют волокнистые и комбинированные, сухие и пропитанные сальниковые набивки — плетеные, скатанные и кольцевые. Материал и вид набивок выбирают в зависимости от рабочей среды, ее температуры и давления (табл. 9).

Резиновые уплотняющие детали. Наиболее общее применение нашли манжеты (для цилиндров и штоков валов, для пневматических и гидравлических устройств) и кольца.

Герметизирующие составы. Для герметизации неподвижных разборных соединений, а также периодически подвижных соединений, частичной их смазки, предохранения деталей от коррозии, обеспечения подвижности и разбираемости служат различные герметизирующие смазки, мастики и мази. Области применения герметици-

8. Материалы для изготовления прокладок

Область применения			Материал	Характеристика
Рабочая среда	Температура, °С, не более	Рабочее давление, МПа, не более		
Вода, пар	55	5,0	Паронит ПОН или ПА	Листы толщиной 0,4—6 мм
Бензин, керосин, масло	20	7,5		
То же	100	6,5	Паронит ПМБ	Листы толщиной 0,4—3 мм
Вода, пар	450	5,0	Паронит ПА	Листы толщиной 0,8—1,2 мм
Отработавший пар, горячие газы	450	0,15	Картон асбестовый	Листы толщиной 2—10 мм
То же	250—425	—	Асбест	Скрученный или плетеный шнур диаметром 0,75—55 мм
Горячие газы	150	—	Асбометаллический армированный	Полотно толщиной 0,6; 0,7 и 1,1 мм
Пар, газообразные продукты сгорания	450	0,1	Асбест	Ткань толщиной 1,8—3,5 мм
Горячие газы	450	0,2	Асбест	Листы толщиной 1,4—1,75 мм
Вода, нефть, масло в соединениях	40	1,0	Картон технический	Листы или рулоны толщиной 0,3—2,5 мм
Масло, вода, воздух в соединениях оборудования и трубопроводов	30	0,15	Прессшпан	Марки А толщиной 0,35—0,4 мм, марки В толщиной 0,5 мм

Продолжение табл. 8

Область применения			Материал	Характеристика
Рабочая среда	Температура, °С, не более	Рабочее давление, МПа, не более		
Вода, воздух, вакуум	30	0,3	Резина листовая	Толщина, мм: 1—8
Вода, воздух	60	0,6	Резина с парусиновой прослойкой	
Вода, воздух	90	1,0	Резина с металлической сеткой	
Масло, керосин, нефть	20	0,1	Чертежная бумага промасленная	Листы
Вода	40	0,3	Пеньковые волокна	—
Бензин, керосин	80	1,0	Фибра	Листы толщиной 0,4—12,5 мм
Пар	250	3,5	Медь	Листы и проволока из меди марок М1 и М3 отожженные
Вода	—	10,0	»	
Кислоты	—	0,2	Свинец	Листы
Вода	—	10,0	Мягкая сталь	»
Пар	470	—	То же	»
Кислоты, бензин	60	4,0	Полихлорвинил	»
Пар	300	20	Алюминий	Листы толщиной 2—4 мм

Примечание. Прокладки из бумаги или картона пропитывают смесью касторового масла с глицерином или машинным маслом. При установке на нефтепроводах и мазутопроводах прокладки предварительно пропитывают керосином или нефтью.

9. Область и условия применения набивок

Набивки	Область применения	Давление, МПа, не более	Температура, °С, не выше
Плетеные			
Хлопчатобумажные сухие ХБС	Воздух, питьевая вода, нейтральные растворы, спирт, смазочные масла	20	100
Хлопчатобумажные пропитанные ХБП	Воздух, промышленная вода, пары и газы, нефтепродукты	20	100
Пеньковые сухие ПС	Воздух, промышленная вода, водяной пар, смазочные масла	16	100
Тальковые пропитанные ТП	Промышленная вода, нейтральные растворы, слабокислые среды	1	130
Асбестовые, пропитанные антифрикционным составом графитированные АП	Воздух, пары и газы агрессивные, слабокислые растворы, топливо нефтяное, нефтепродукты	4,5	300
Скатанные			
Асбестовые маслобензостойкие АМБ	Кислые масла, топливо нефтяное, органические растворы	3	300
Хлопчатобумажные МХБ	Вода промышленная	20	100
Льняные ПЛ	То же	20	100
Асбестовые с фторопластом ПАФ	Промышленная вода, перегретый и насыщенный водяной пар	10	400
Асбестометаллические пропитанные с латунной проволокой АПР	Промышленная вода, перегретый и насыщенный водяной пар	10	400

10. Область применения уплотнительных смазок

Смазка	Область применения		
	Уплотняемые детали	Среда	Температура, °C
Бензиноупорная	Неподвижные резьбовые и другие соединения	Нефтепродукты	-10 ÷ +40
Вакуумная замазка	Соединения вакуумных установок	Воздух	-10 ÷ +50
Вакуумная (Рамзая)	Стекланные и металлические подвижные соединения	Воздух	-10 ÷ +40
ВНИИ НП-263	Резьбовые соединения	Воздух, вода	-50 ÷ +100
ЗЗК-2у	Люки, крышки и др.	Воздух, пары, вода	-15 ÷ +100
ЛЗ-162	Задвижки, краны	Нефтепродукты, газ	-25 ÷ +150
Насосная	Сальниковые уплотнения высокого давления	Нефтепродукты, загрязненные жидкости, спирт, вода, глицерин	+120
ЦИАТИМ-205	Неподвижные резьбовые соединения	Воздух, вода	-60 ÷ +50
Резьбовая: Р-2	Резьбовые соединения деталей и труб	Воздух, вода	-40 ÷ +100
Р-113	То же	То же	-30 ÷ +200
Р-402	»	»	-50 ÷ +200
Р-416	»	»	-30 ÷ +100

11. Область применения тиоколовых герметиков

Марка	Вид соединений	Среда	Температура эксплуатации, °C	Особенности применения
У-30М	Металлические (кроме латунных, медных, серебряных)	Воздух, жидкое топливо, разбавленные кислоты и щелочи	-60 ÷ +130	С клеевым подслоем

Продолжение табл. 11

Марка	Вид соединений	Среда	Температура эксплуатации, °С	Особенности применения
У-30МЭС-5	Металлические	Воздух, жидкое топливо	-60 ÷ +130	Без подслоя
УТ-31	Металлические (кроме латунных, медных, серебряных)	То же	-60 ÷ +130	С клеевым подслоем
УТ-32	Металлические	Воздух или топливо	-60 ÷ +130	Без подслоя
51-УТ-36А	Металлические, пластмассовые	Воздух, пары	-60 ÷ +130	С адгезивом
ВИТЭФ-1	Металлические из органического стекла	Воздух, пары воды и топлива	-60 ÷ +150	Без подслоя
ВИТЭФ-2	То же	То же	-60 ÷ +130	С ускорителем

рующих смазок, резиновых и тиоколовых герметиков приведены в табл. 10—11.

Прокладки из пеньки пропитывают вареным маслом или суриком.

2. ПРИЕМКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ОБЪЕКТА

Порядок приемки. В соответствии с графиком к моменту начала монтажных работ должны быть подготовлены: монтажные и складские площадки, дороги и подъезды, фундаменты и опорные конструкции (подкрановые пути, монорельсы, постаменты, этажерки и т. п.) под оборудование, подземные коммуникации; выполнены обратная засыпка и уплотнение грунта, черновые полы, каналы и туннели; должны быть закончены стены, остекление окон и фонарей, уложена кровля, навешены ворота и двери, подготовлено временное или постоянное освещение. При выполнении работ в зимнее время производственные помещения должны быть утеплены, должна быть смонтирована и подключена система отопления, обеспечивающая поддержание температуры в помещениях не ниже +5 °С.

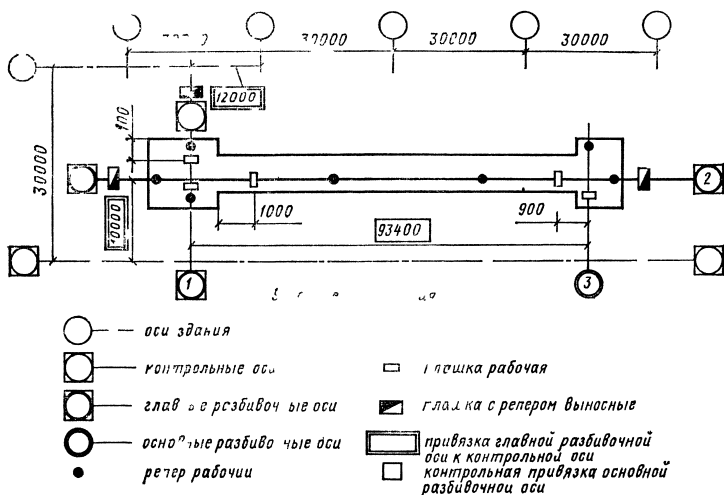


Рис. 1. Схема геодезической основы монтажа агрегационной машины:

1 — ось звездочек привода головной части, 2 — продольная ось машины, 3 — ось звездочек разгрузочного устройства

В насосных, насосно-аккумуляторных станциях, маслоподвалах, компрессорных, машинных залах, помещениях для турбовоздуходувок, турбин и другого аналогичного оборудования должны быть закончены штукатурные работы, а к началу комплексного опробования машин и агрегатов — отделочные работы.

Фундаменты и помещения должны быть освобождены от строительных лесов, опалубки, очищены от мусора и сданы под монтаж оборудования по акту с предъявлением исполнительной схемы. При этом проемы в перекрытиях должны быть ограждены, а каналы, туннели, лотки и люки — закрыты. Фундаменты под монтаж оборудования принимаются как по всему зданию, так и по участкам или пролетам. При этом мостовые краны, используемые для монтажа машин, должны находиться в рабочем состоянии, а дороги подготовлены для подачи оборудования.

Фундаменты под монтаж оборудования должны приниматься в соответствии с техническими условиями. В процессе выполнения подготовительных работ монтаж-

ная организация, осуществляющая монтаж оборудования, составляет и передает строительной организации для исполнения схему геодезической основы монтажа. Пример такой схемы приведен на рис. 1.

При приемке по схеме контролируют точность нанесения всех осей и высотных отметок.

На фундаментах, предназначенных для установки машин и агрегатов, связанных в одну технологическую линию и требующих высокой точности установки, оси и высотные отметки должны быть вынесены на закладные плашки и реперы. Их установку, «закрепление» осей и фиксацию высотных отметок осуществляет строительная организация.

В производственных зданиях и цехах, в которых размещается легкое промышленное оборудование, не связанное между собой кинематически, цеховыми коммуникациями и конвейерами, контрольные и основные оси и высотные отметки могут выноситься на несущие строительные конструкции (колонны или стены) и фиксироваться на специальных закладных деталях или, при низких требованиях к точности геодезической разбивки, масляной краской, а рабочие оси — на полу цеха.

Места установки плашек и реперов проверяют по монтажным (установочным) чертежам с уточнением мест расположения плашек и реперов по заводским чертежам на оборудование и сверкой с фактической конфигурацией оборудования и его габаритами.

Число разбивочных осей, монтажных рисков, реперов, плашек, места их расположения, способ закрепления указывают в проекте производства работ или в проекте геодезических работ.

Сдачу (приемку) строительной части объекта и проверку его готовности к монтажу осуществляют в соответствии с правилами СНиП 3.05.05—84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» и инструкциями по монтажу отдельных видов оборудования. Проведение и приемку геодезических работ осуществляют в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03—84 «Геодезические работы в строительстве».

Технические условия на приемку фундаментов под монтаж. Приемку фундаментов под монтаж начинают после получения от строительной организации исполни-

тельной схемы и разрешения на производство монтажных работ. Готовность фундаментов к проведению монтажных работ оформляется актом. К акту прилагаются составленные строительной организацией исполнительные схемы основных и привязочных размеров, отступок фундамента, расположения фундаментных болтов, шанцев и анкерных колодцев; расположения металлических плашек и реперов, заделанных в тело фундамента и фиксирующих его оси и высотные отметки.

К акту готовности фундаментов для монтажа машин с динамическими и ударными нагрузками предлагается акт выполнения виброизоляции в соответствии с проектом.

Фундаменты под машины и открытые технологические установки монтажная организация может принять до полной строительной готовности объекта, если их монтаж по графику должен быть выполнен до окончания основных строительных работ.

Фундаменты под машины и другое технологическое оборудование, устанавливаемые без подливки, должны сооружаться на полную проектную отметку и сдаваться под монтаж с выровненной поверхностью.

Фундаменты под машины, устанавливаемые с последующей подливкой раствором, сдают под монтаж забетонированными на 50—80 мм ниже проектной отметки опорной поверхности станины машины, а при наличии в основании корпусной детали выступающих частей или ребер жесткости — на 50—80 мм ниже их проектной отметки.

Перед сдачей под монтаж машин фундамент, включая колодцы для фундаментных болтов, должен быть освобожден от опалубки и очищен от строительного мусора. Раковины, пористость, наслоения и другие дефекты недопустимы; выступающая из бетона арматура и проволока, а также металлические кондукторы должны быть обрезаны. На фундаментные болты должны быть установлены гайки и шайбы, а их нарезанные части должны быть защищены от коррозии и предохранены от повреждений. Оси и реперы, закрепленные на фундаменте, должны быть расположены вне контура опорных поверхностей корпусных деталей машин и механизмов.

Расположение фундаментов контролируют относительно главных осей, а их элементов — относительно рабочих монтажных осей.

12. Допуски (в мм) разбивки высотных отметок (для реперов)

Номинальный размер H *1	Класс точности					
	1	2	3	4	5	6
До 2 500	—	0,6	1,0	1,6	2,4	4
Св. 2 500 до 4 000	0,6	1,0	1,6	2,4	4,0	6
» 4 000 » 8 000	1,0	1,6	2,4	4,0	6,0	10
» 8 000 » 16 000	1,6	2,4	4,0	6,0	10,0	16
» 16 000 » 25 000	2,4	4,0	6,0	10,0	16,0	24
» 25 000 » 40 000	4,0	6,0	10,0	16,0	24,0	40
» 40 000 » 60 000	6,0	10,0	16,0	24,0	40,0	60
» 60 000 » 100 000	10,0	16,0	24,0	40,0	60,0	100
» 100 000 » 160 000	16,0	24,0	20,0	60,0	100,0	160

*1 H — расстояние между точками в вертикальной плоскости.

Фактическую точность вынесения основных и контрольных, а также отдельных рабочих осей и высотных отметок выборочно проверяют на соответствие требованиям, указанным в схеме геодезического обоснования, а для остальных осей и высотных отметок — по исполнительной схеме. В тех случаях, когда в проекте геодезического обоснования нет специальных требований к точ-

13. Допуски (в мм) разбивки точек и осей в плане (для плашек)

Номинальный размер L *1	Класс точности					
	1	2	3	4	5	6
До 2 500	0,6	1,0	1,6	2,4	4	6
Св. 2 500 до 4 000	1,0	1,6	2,4	4,0	6	10
» 4 000 » 8 000	1,6	2,4	4,0	6,0	10	16
» 8 000 » 16 000	2,4	4,0	6,0	10,0	16	24
» 16 000 » 25 000	4,0	6,0	10,0	16,0	24	40
» 25 000 » 40 000	6,0	10,0	16,0	24,0	40	60
» 40 000 » 60 000	10,0	16,0	24,0	40,0	60	100
» 60 000 » 100 000	16,0	24,0	40,0	60,0	100	160
» 100 000 » 160 000	24,0	40,0	60,0	100,0	160	—

*1 L — расстояние между точками и осями в горизонтальной плоскости.

14. Допуски (в мм) передачи высотных отметок (для реперов)

Номинальный размер L *1	Класс точности					
	1	2	3	4	5	6
До 8 000	—	0,6	1,0	1,6	2,4	4
Св. 8 000 до 16 000	0,6	1,0	1,6	2,4	4,0	6
» 16 000 » 25 000	1,0	1,6	2,4	4,0	6,0	10
» 25 000 » 40 000	1,6	2,4	4,0	6,0	10,0	16
» 40 000 » 60 000	2,4	4,0	6,0	10,0	16,0	24
» 60 000 » 100 000	4,0	6,0	10,0	16,0	24,0	40
» 100 000 » 160 000	6,0	10,0	16,0	24,0	40,0	60

*1 L — расстояние между точками (реперами) в горизонтальной плоскости.

ности вынесения осей и высотных отметок, их принимают в соответствии с требованиями для заданных классов точности разбивочных работ. В этом случае при приемке реперов, расположенных на одном монтажном горизонте, контролируют соответствие точности разбивки высотных отметок допускам, указанным в табл. 12, а точности разбивки осей — допускам, приведенным в табл. 13. Точность передачи высотных отметок с одного монтажного горизонта на другой должна соответствовать допускам, приведенным в табл. 14.

Готовые фундаменты принимают при условии соответствия их фактических размеров и расположения поверхностей, закладных деталей, анкерной арматуры, фундаментных болтов и колодцев под них проектным параметрам.

Отклонения фактических размеров фундаментов и их элементов не должны превышать приведенных ниже допустимых величин.

Допустимые отклонения (в мм) элементов монолитных бетонных и железобетонных фундаментов

Верхних поверхностей от горизонтали на всю плоскость	± 20
Местные отклонения бетонной поверхности от проектного положения при проверке рейкой длиной 2 м, кроме опорных поверхностей	± 5

Вертикальных поверхностей от вертикали и линий их пересечения по всей высоте	±20
Высотных отметок закладных частей, служащих опорами для колонн или сборных элементов	-5
Осей фундаментных болтов, расположенных:	
внутри контура опоры монтируемого элемента	5
вне контура опоры монтируемого элемента	10
Высотных отметок верхних торцов забетонированных фундаментных болтов	+20

Допустимые отклонения (в мм) элементов сборных железобетонных фундаментов и оснований

Высотных отметок верхних опорных поверхностей элементов фундаментов от проектных	-10
Высотных отметок дна стаканов фундаментов от проектных	-20
Осей фундаментных болтов и стаканов фундаментов относительно разбивочных осей	13

Допустимые отклонения (в мм) элементов фундаментов под технологические металлоконструкции и положения анкерных болтов

Установочных поверхностей на фундаменте, возведенном до проектной отметки:	
по высоте	±5
по уклону на 1 м	1
Верхней поверхности выверенной и подлитой стальной плиты:	
по высоте	±1,5
по уклону на 1,5 м	1
Осей фундаментных болтов, расположенных:	
внутри контура опоры монтируемого элемента	5
вне контура монтируемого элемента	10
Высотных отметок торцов фундаментных болтов	+20
Длины резьбы фундаментных болтов	+30

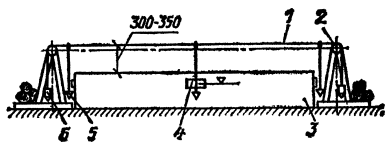
Схемы проверки фундаментов и их элементов приведены в табл. 15.

15. Схемы проверки фундаментов и их элементов

Объект проверки

Положение осей фундамента

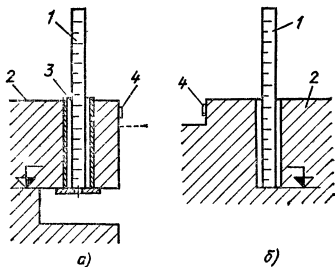
1 — струна; 2 — стойка; 3 — фундамент; 4 — плашка с осевой и высотной отметкой; 5 — отвес; 6 — груз



Объект проверки.

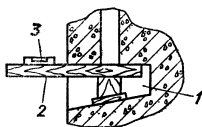
Установка анкерной арматуры (а) и глубины колодцев (б)

1 — нивелирная рейка; 2 — фундамент; 3 — анкерная арматура; 4 — плашка с осевой и высотной отметкой



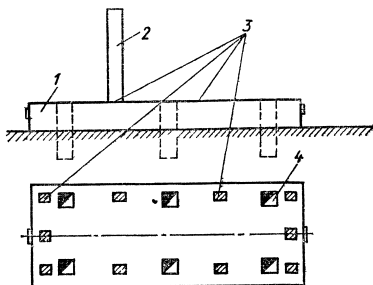
Ниша под анкерные плиты

1 — ниша; 2 — контрольная линейка; 3 — уровень



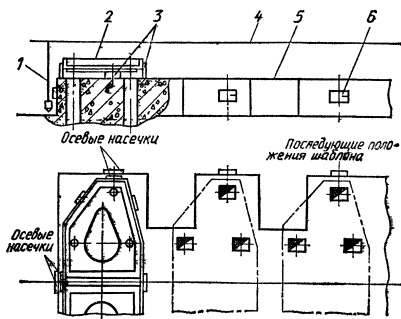
Места расположения подкладок на фундаменте

1 — фундамент; 2 — нивелирная рейка; 3 — места расположения подкладок, 4 — колодцы



Расположение колодцев под фундаментные болты

1 — отвес; 2 — шаблон; 3 — стойки шаблона; 4 — струна, 5 — фундамент; 6 — плашка с осевой и высотной отметкой



3. ПРЕДМОНТАЖНОЕ УКРУПНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В БЛОКИ

Предварительное укрупнение. Укрупнение — сборка поставочных частей или сборочных единиц оборудования в монтажные блоки на строительной площадке или промышленных базах монтажных организаций перед установкой в проектное положение с целью улучшения условий труда, сокращения объема работ, выполняемых на высоте, и продолжительности монтажа. При этом осуществляют обвязку оборудования на нулевой отметке технологическими трубопроводами и металлоконструкциями, наносят изоляцию и выполняют футеровку.

Предварительное укрупнение оборудования в монтажные блоки обеспечивает сокращение сроков ввода промышленного объекта в эксплуатацию. При отсутствии такого эффекта выполнять предварительное укрупнение оборудования, конструкций и трубопроводов в блоки на монтажной площадке целесообразно только тогда, когда производственно-технические условия, при которых оно проводится, значительно лучше, чем условия, при которых осуществляется монтаж непосредственно на объекте.

Изготовление блоков. При предварительном укрупнении оборудования в монтажные блоки для его размещения и закрепления используют специальные опорные конструкции, называемые *базовыми*. Базовая конструкция представляет собой плоскую металлическую раму, состоящую из продольных и поперечных балок, сваренных между собой.

Базовые конструкции изготавливают в соответствии с требованиями СНиП III-18—75 по 4-му классу точности (ГОСТ 21779—82). До изготовления базовых конструкций проверяют соответствие фактических и проектных размеров, координирующих расположение крепежных болтов в опорных фланцах оборудования и его узлах. При несовпадении размеров должны быть внесены изменения в чертежи. Допускаемые отклонения от соосности отверстий ± 2 мм. Защитную окраску базовых конструкций проводят в соответствии с требованиями технических условий на их изготовление.

Собранные узлы оборудования, входящего в состав блока, устанавливают на базовую конструкцию, выве-

ряют и закрепляют. При установке оборудования выше верха поперечных балок жесткость базовой конструкции в горизонтальной плоскости обеспечивается специальными диагональными связями и сварными соединениями поперечных и продольных балок.

При установке оборудования на поперечные балки его корпусные детали используются в качестве диагональных связей, обеспечивающих необходимую жесткость базовой конструкции. Зазор между опорами оборудования и опорными деталями не допускается. Его ликвидируют путем установки металлических рихтовочных пластин или шайб, привариваемых к опорным деталям. Размеры пластин или шайб в плане принимают равными размерам опор оборудования. При необходимости устанавливают виброгасящие прокладки или виброизолирующие опоры.

Трубопроводы крепят на металлических опорах, приваренных к базовой конструкции. Отклонения установочных размеров трубопроводов не должны превышать допусков 16-го качества по ГОСТ 25347—82. Обслуживающие конструкции (лестницы, площадки, настилы, ограждения) выполняются типовыми.

Для изготовления блоков трубопроводов должны использоваться бесшовные трубные детали (отводы, тройники, переходы и т. п.). Детали трубопроводов, диаметры которых превышают размеры, указанные в стандартах, допускается изготавливать сварными.

Сварка оборудования и трубопроводов должна быть выполнена, а качество сварных швов проверено в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

Блоки насосов должны быть собраны на общей раме в комплекте с двигателями, арматурой, трубопроводами и другими устройствами.

Укрупнительную сборку оборудования можно проводить без использования базовых конструкций (рам) путем объединения нескольких элементов в один узел. Технология их сборки и особенности выполнения слесарно-сборочных работ рассмотрены в гл. 8.

Трубопроводная арматура, у которой истек гарантийный срок хранения, допускается к установке в блоки после испытания пробным давлением на прочность корпуса и герметичность запорного устройства по дей-

ствующим нормам. Результаты испытаний оформляются актом.

Оборудование, конструкции, трубопроводы блока перед его монтажом окрашивают. Окончательную опознавательную окраску трубопроводов и трубопроводной арматуры осуществляет заказчик после монтажа блоков и их сдачи в эксплуатацию. Окраску внецеховых трубопроводов выполняет монтажная организация, а внутрицеховых — строительная.

Условия маркировки, упаковки, транспортирования и хранения блоков должны соответствовать требованиям ГОСТ 4666—75, ГОСТ 15108—80Е, ГОСТ 23170—78Е. При необходимости длительной транспортировки или хранения консервацию блоков проводят в соответствии с требованиями технической документации.

Транспортировка блоков. Блоки оборудования транспортируют от места предварительного укрупнения до стройки железнодорожным и автомобильным транспортом. Перемещение поставочных узлов блоков волоком категорически запрещается. На транспортном средстве блоки устанавливают на деревянные прокладки толщиной не менее 40 мм. Их располагают поперек продольной оси платформы в местах прохождения поперечных балок базовой конструкции. Верх прокладок должен находиться строго в горизонтальной плоскости. Для перевозки по железной дороге рекомендуется применять четырехосные платформы мод. 13-401 грузоподъемностью 63 т.

На железнодорожных платформах блоки закрепляют в соответствии с Техническими условиями погрузки и крепления грузов, МПС СССР.

В качестве автомобильного транспорта применяют полуприцепы или универсальные автоприцепы с тягачами специального назначения (табл. 16). Крупногабаритное оборудование перевозят с помощью специализированных транспортных средств.

Площадку для складирования и укрупнительной сборки оборудования, конструкций и трубопроводов располагают на возможно близком расстоянии от монтируемого объекта.

Перед установкой блока в прсектнсе положение на бетонный пол в местах опирания регулировочных болтов базовой конструкции устанавливают на цементном рас-

16. Технические характеристики автотранспортных средств

Тип или марка полуприцепа	Марка тягача	Грузоподъемность, т	Внутренние размеры платформ формы, мм			Высота, допустимая при погрузке, мм
			Длина	Ширина	Высота	
ММЗ-584Б	ЗИЛ-164, КАЗ-606А	7	6 050	2250	600	1400
ММЗ-584Б	ЗИЛ-164, КАЗ-606А	7,5	6 050	2250	600	1370
ОдАЗ-885	ЗИЛ-130В1-76, КАЗ-608В	7,5	6 070	2220	590	1400
КАЗ-717	КАЗ-608В, ЗИЛ-130В1-76	11,5	7 500	2240	590	1390
МАЗ-5201	МАЗ-504А	12	6 315	2350	860	1480
МАЗ-5215	МАЗ-504А	12	7 000	2480	845	1480
МАЗ-5205А	МАЗ-504В	20	10 493	3000	—	1345
МАЗ-5245	МАЗ-504А	12,5	7 530	2480	845	1480
МАЗ-5245	МАЗ-504А, МАЗ-504В	13,5	7 875	2320	740	1555
МАЗ-5245	МАЗ-504А, МАЗ-504В	12,5	7 875	2300	355	1670
МАЗ-5247Б	МАЗ-537, КрАЗ-214	45	14 865	3880	1211	—
ПЛ-12-12	МАЗ-504	12,5	12 535	3000	—	1600
ЛР-20	МАЗ-504В, КрАЗ-221	20	10 000	2500	—	1620
ЛР-25	КрАЗ-258Б1	24	17 500	2640	—	1900
Б-18	КрАЗ-258Б1	24	18 000	2650	—	1610
ТЛ-24	КрАЗ-258Б1	24	12 000	2650	—	1560

творе металлические пластины размером 150×150 мм, толщиной 20 мм. Когда прочность раствора достигнет 70% окончательной прочности, блок устанавливают с опиранием регулировочных болтов на пластины и выверяют по высоте. Затем осуществляют замоноличивание бетоном базовой конструкции на высоту, заданную проектом.

4. УСТАНОВКА ФУНДАМЕНТНЫХ БОЛТОВ

Фундаментные болты для крепления технологического оборудования различают по условиям эксплуатации и назначению, конструкции, способам установки и закрепления в фундаменте. Конструктивные (малонагруженные)

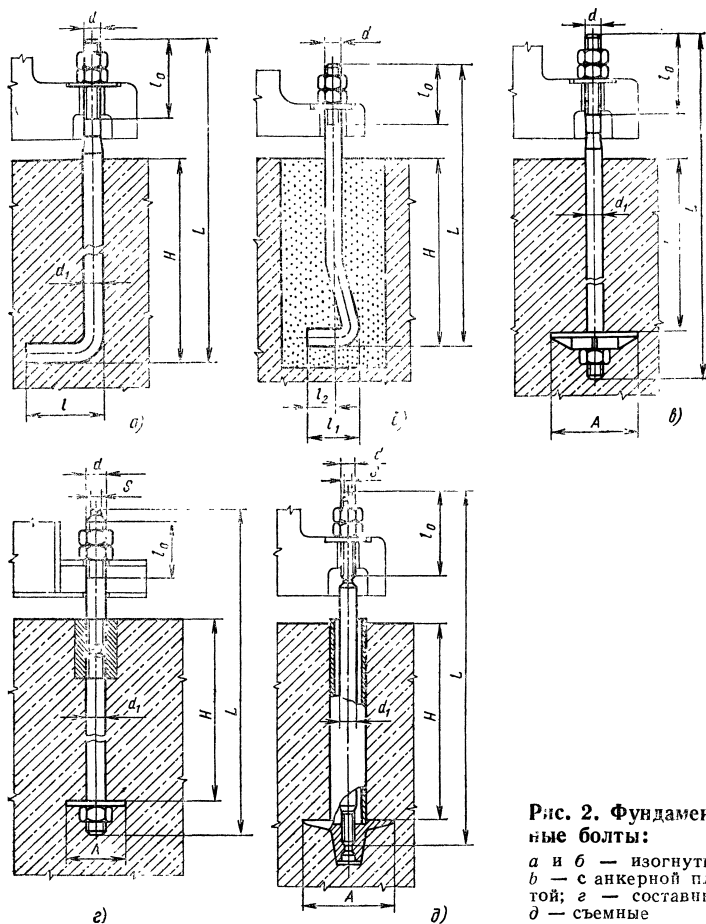


Рис. 2. Фундаментные болты:

a и *б* — изогнутые;
б — с анкерной плитой;
в — составные;
г — съемные

болты служат для фиксации машин на фундаментах, повышения жесткости корпусных деталей и для предотвращения их смещения под действием случайных нагрузок. Расчетные (силовые) болты воспринимают нагрузки, которые возникают при работе оборудования.

Применяют шесть типов конструкций фундаментных болтов: изогнутые, с анкерной плитой, составные, съемные (рис. 2), прямые (рис. 3) и распорные (рис. 4).

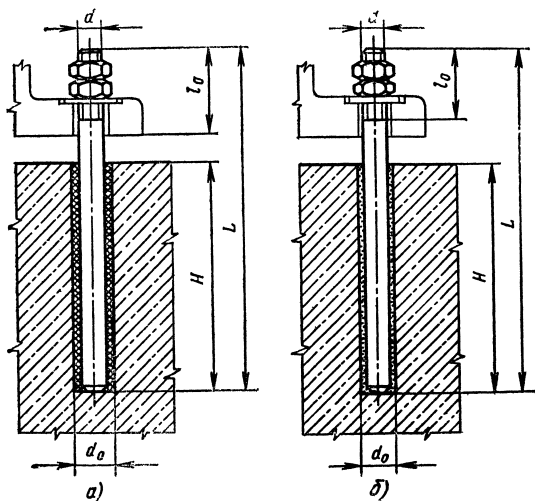


Рис. 3. Фундаментные прямые болты, устанавливаемые:
 а — на клее, б — виброзачеканкой

К основным установочным и конструктивным параметрам болтов относятся: глубина заложения H , длина L болта, диаметр d резьбы, длина l_0 резьбы, диаметр стержня d_1 , длина l изогнутой части, диаметр или сторона A анкерной плиты, размер S под ключ, диаметр d_0 отверстия в фундаменте, высота h конуса.

В зависимости от конструкции болты устанавливают на кондукторах до бетонирования фундаментов (см. рис. 2, а, в—д); в колодцах, оставляемых при бетонировании (см. рис. 2, б), и в скважинах (отверстиях), пробуриваемых в готовых фундаментах, перекрытиях или полу цеха (см. рис. 3 и 4). Наиболее перспективно применение болтов, устанавливаемых в пробуриваемых скважинах (отверстиях). Этим способом устанавливают прямые болты, закрепляемые в фундаменте с применением клея различного типа и цементной зачеканки, а также болты распорного типа. Прямые болты не имеют специальных анкерующих устройств, поэтому менее надежны в эксплуатации по сравнению с другими и требуют тщательного соблюдения технологии установки. Болты распорного типа (см. рис. 4) обладают более высокой надежностью и про-

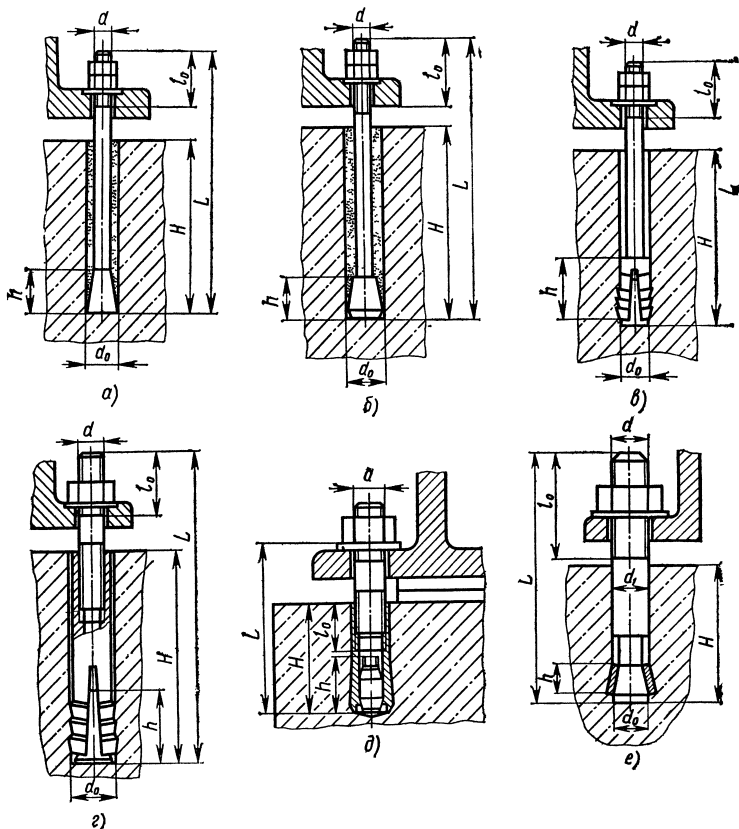


Рис. 4. Фундаментные болты распорного типа:

a — конические с цементной зачеканкой; *б* — конические, устанавливаемые вибропогружением; *в* — конические с разжимными цапгами (самоанкерующиеся); *г* — составные с распорным конусом; *д* — дюбель-втулки; *е* — дюбели анкерные распорные

стойкой установки, хотя и сложнее по конструкции. Применение болтов распорного типа, обладающих малой глубиной заложения, в случаях, когда размеры фундаментов определяются длиной болтов, позволяет устанавливать оборудование без фундаментов с креплением непосредственно на перекрытиях или полу цеха.

Установку болтов осуществляют в соответствии со специально разработанным планом их расположения,

в котором болты «привязаны» к разбивочным осям оборудования.

Установка на кондукторах. Глухие болты: изогнутые, с анкерными плитами и составные (см. рис. 2, а, в и г), а также анкерную арматуру съемных болтов (см. рис. 2, д) устанавливают в монолитные фундаменты до их бетонирования с помощью специальных монтажных приспособлений, обеспечивающих надежную фиксацию болтов и арматуры в проектном положении на период укладки и твердения бетона фундамента. Поддерживающие устройства служат для фиксации кондукторов в требуемом положении, а кондукторы — для размещения болтов в соответствии с осями отверстий в корпусных деталях машин, закрепляемых на данном фундаменте.

Поддерживающие устройства (каркас) собирают из типовых стоек и прогонов (продольных и поперечных балок), которые имеют одинаковую конструкцию для всех фундаментов цеха. Стойки различаются только высотой, а прогоны — длиной. Высоту стоек назначают на 200—300 мм меньше разницы высотных отметок бетонной подготовки фундамента и его поверхности. Длину продольных и поперечных балок каркаса определяют исходя из размеров опорного контура монтируемого оборудования.

Стойки крепят к закладным пластинам, залитым в специальные опоры, которые изготовляют одновременно с бетонной подготовкой фундамента (рис. 5). На стойках предусматривают узлы крепления балок каркаса, опалубки и настила.

К стойкам на проектной высоте приваривают балки каркаса. Для повышения жесткости каркас скрепляют диагональными связями. На верхних балках каркаса располагают кондукторы (рис. 6). Конструкция кондуктора определяется числом и расположением устанавливаемых фундаментных болтов. Отверстия в кондукторах изготовляют с такими же допусками расположения, как и в корпусных деталях. Диаметр отверстий в кондукторе должен быть больше диаметра болтов с резьбой до М48 на 1 мм, а для болтов с резьбой М56 и более — на 2 мм. Аналогично изготовляют кондукторы для фиксации анкерной арматуры, крестов и пробок для образования колодцев под болты или шанцев.

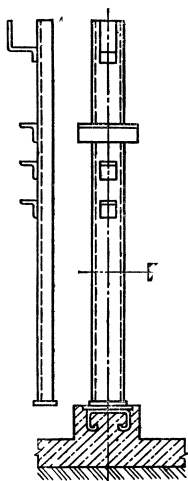


Рис. 5. Стойка каркаса поддерживающего устройства

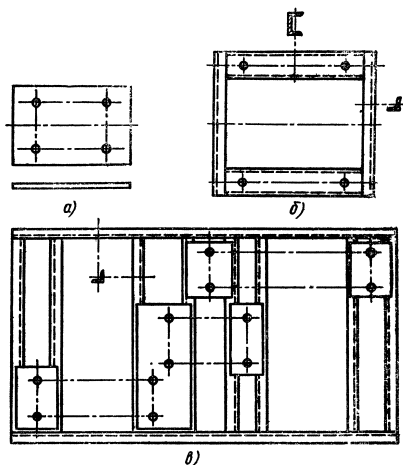


Рис. 6. Кондукторы для фундаментных болтов:

а — листовой; *б* — из сортовой стали; *в* — комбинированный

Положение кондуктора в плане на балках каркаса выверяют геодезическими методами и фиксируют сваркой. После этого в кондукторе устанавливают и закрепляют болты, пробки и анкерную арматуру

При расположении глухих болтов с отгибами у края фундамента отогнутый конец болта необходимо ориентировать в сторону массива, а при расположении в углах — по их биссектрисе.

Нижние концы болтов, расположенные в местах пустот фундаментов (проемов, тоннелей и др.), допускается выполнять с отгибом.

Для глухих болтов в фундаментах предусматривают специальные шанцы, предназначенные для исправления положения болтов в плане после бетонирования фундамента путем их изгиба.

Детали, установленные в кондукторе, с целью предотвращения их отклонений от вертикального положения, при бетонировании соединяют поперечными связями из мелкосортного проката.

На изготовление поддерживающих устройств и кондукторов расходуется значительное количество сортового проката — в среднем до 30 кг на один болт. Для уменьшения расхода металла применяют метод установки фундаментных болтов на поддерживающих устройствах с укороченными стойками и съемные кондукторы. При установке болтов в простые фундаменты поддерживающие устройства не изготовляют, а кондукторы прикрепляют к опалубке или к арматуре.

При монтаже оборудования, опорные части которого стандартизованы, например химических аппаратов колонного типа, рекомендуется применять групповую установку болтов с помощью унифицированных кондукторов. Диаметр отверстий d_0 под болты назначают на 2 мм больше диаметра болтов.

Плазово-блочный метод применяют при большом числе фундаментных болтов (свыше 500), устанавливаемых в цехе, с целью индустриализации их изготовления и монтажа блоками. Применение такого метода позволяет перенести изготовление блоков фундаментных болтов со строительной площадки в заготовительные мастерские или на заводы монтажных заготовок. Блоки собирают на специальных стендах, оборудованных плазом, т. е. дощатым щитом с наклеенным на него чертежом плана расположения болтов, выполненным в натуральную величину. Блоки (рис. 7) состоят из группы болтов 1, приваренных к базовой опорной балке 2 и связанных между собой продольными и поперечными связями 3 в жесткий каркас. Продольные и поперечные стороны блока образуют ферму. Размеры a , l , l_1 , l_2 называют, исходя из расположения болтов, а размер b — из условия закрепления блока на опорных конструкциях. При длине блока L до 1 м высоту фермы m принимают равной 300 мм и диагональную связь не ставят; при длине блока до 2 м высоту m принимают равной 400 мм и ставят одну диагональную связь, а при длине блока до 3 м высоту m принимают равной 450—500 мм и ставят две диагональные связи. При длине болтов $L = 2$ м высоту m назначают равной 1 м. Перепад высотных отметок торцов фундаментных болтов $\Delta z = z_2 - z_1$ в одном блоке не должен превышать 500 мм.

На чертежах блоков указывают высотные отметки торцов фундаментных болтов, которые назначают в соот-

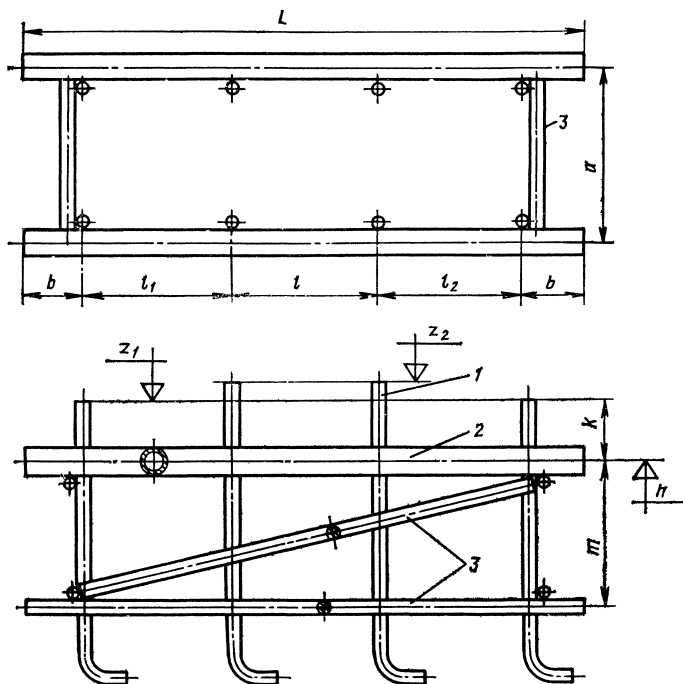


Рис. 7. Блок фундаментных болтов

ветствии с планом расположения болтов. Верхняя балка продольной стороны блока является базовой. На чертежах указывают высотную отметку h ее нижней стороны, а остальные размеры дают от этой отметки. Базовые балки выступают за габарит блока на 150—800 мм. Все элементы обвязки болтов в блоки выполняют из круглого стального проката диаметром 8—10 мм, а базовые балки из труб.

Опорные конструкции блоков выполняют в виде П-образных стоек, связанных вверху опорными балками, а внизу стержнями.

При разработке плазового чертежа (рис. 8) на полотнище миллиметровой бумаги, размер которого соответствует самому большому блоку болтов, наносят оси X и Y , а также намечают все места расположения болтов (центры отверстий под них) с допуском ± 1 мм относительно ра-

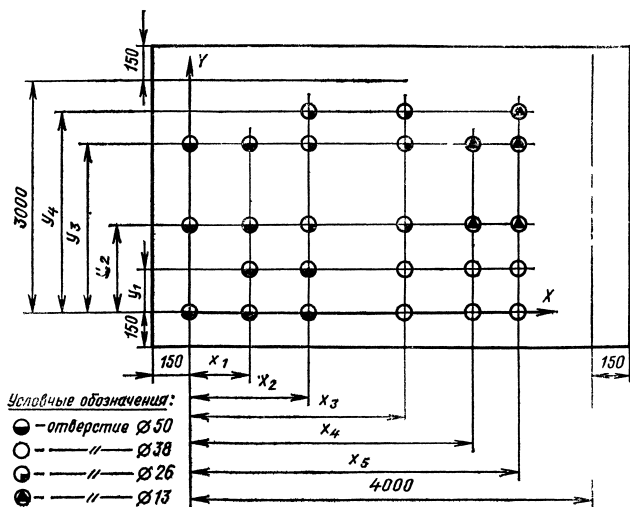


Рис. 8. Плазовый чертеж

бочих осей. Затем на этом же чертеже отмечают места расположения болтов в следующем блоке и т. д. в пределах одной монтажной схемы.

Стенд для сборки блоков состоит из металлической рамы, установленной на стойках высотой 2—2,5 м, на которую уложен плаз с просверленными отверстиями под болты. Болты каждого блока подают под стенд, заводят в отверстия и крепят сверху гайками. У болтов с одинаковыми высотными отметками гайки навинчивают в уровень с их торцом. При разности высотных отметок под гайки устанавливают соответствующие им дистанционные трубки. Болты балками и связями соединяют в блок сваркой. После этого отвинчивают гайки и опускают блок под щит.

Опорные конструкции блоков доставляют на место монтажа и устанавливают на бетонную подготовку фундамента. Соответствие положения опорных конструкций монтажной схеме тщательно проверяют. Блоки устанавливают на опорные конструкции базовыми опорными балками. Положение блока контролируется по двум диагонально расположенным и наиболее удаленным болтам, после чего блок приваривают к опорным балкам.

Установку в скважины, пробуренные в готовых фундаментах, применяют для болтов прямых, конических с цементной зачеканкой и с вибропогружением, болтов с разрезными и разжимными цангами, а также составных с распорным конусом и дюбелей-штуков. Применение таких болтов, обладающих небольшой глубиной заложения $H = (4 \div 8) d$, позволяет не только устанавливать и закреплять оборудование на железобетонных перекрытиях промышленных зданий или непосредственно на полу цеха, но и дает возможность избежать изготовления металлоемких дорогостоящих кондукторов и поддерживающих устройств. При этом повышается точность установки болтов, что упрощает выверку оборудования.

Скважины под болты изготавливают с помощью станков для сверления, оснащенных алмазными кольцевыми сверлами. При небольших диаметрах (до 60 мм) более эффективно применять перфораторы и машины ударно-вращательного бурения со специальным рабочим инструментом: буровыми коронками, шнековыми бурами и спиральными сверлами с твердосплавными вставками (табл. 17—23). Буровые коронки и буры могут перетачиваться до диаметра на 4—6 мм меньше номинального. Диаметры скважин под болты различных конструкций приведены в табл. 24. При жестких допусках на диаметр отверстия преимущественно применяют сверление алмазными сверлами.

Разметку мест установки болтов осуществляют:

а) методами геодезической разбивки; при этом рекомендуется оси оборудования и оси отверстий намечать керном по масляной краске; б) по шаблону (снятого с анкер-плана) или опорной части оборудования с использованием его как кондуктора; в) путем предварительной установки оборудования с кернением мест расположения болтов через отверстия в станине.

Разметка отверстий должна проводиться в соответствии с размерами на чертежах.

При ударно-вращательном бурении электроперфораторами с применением спиральных сверл их хвостовики должны быть переточены под патрон механизированного инструмента (см. табл. 22). При этом рекомендуется применять сверла с пластинами из твердого сплава типа ВК6 и ВК15.

17. Технические характеристики механизированного инструмента для сверления бетона и железобетона

Параметр	Ручные машины				Передвижные станки				
	ИЭ 1029	ИП 1023	ИП 1018	МС-50М	ИЭ 1801	ИЭ 1801А	ИЭ 1805	ИЭ 1806	ИЭ 4353
Диаметр сверления, мм	До 25	До 25	До 25	20—50	50—125	50—125	80—160	25—160	25—80
Глубина сверления, м	0,3	0,3	0,3	0,27	0,38	0,5	0,38	0,55	0,3
Средняя скорость сверления, мм/мин	60	50	40	50	50	40	60	40	50
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹	3800	12000	8900	2900	700	850	600	500	700
Потребляемая мощность, Вт	1070	880	600	1100	3000	2200	3000	2200	2200
Напряжение, В	36	—	—	36	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380
Частота тока, Гц	200	—	—	200	50	50	50	50	50
Рабочее давление воздуха, МПа	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—
Удельный расход: воздуха, м ³ /мин охлаждающей воды, л/мин	— 1—2	1,2 1—2	1,0 1—3	— 1—2	— 4—6	— 5—6	— 5—6	— 5—7	— 5—6
Размеры, мм:									
длина	780	550	694	780	1440	700	1250	785	1050
ширина	380	133	95	400	510	500	600	580	465
высота	142	135	205	140	1120	1400	1420	1160	1180
Масса, кг	6,7	5,4	6,0	10,5	140	100	200	100	125

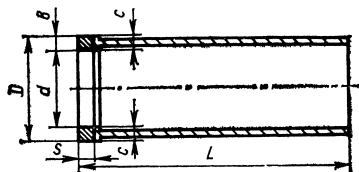
18. Технические характеристики электроперфораторов для бурения скважин под болты

Параметр	ИЭ 4712	ИЭ 4709	ИЭ 471 ²	ИЭ 4714	ИЭ 4710	ИЭ 4707
Диаметр скважин, мм	6—16	6—25	6—12	8—16	12—30	22—52
Энергия удара, Дж	2	2,5	1,0	2	4	25
Частота удара, Гц	30	50	40	30	25	18
Средняя скорость бурения, мм/мин	90	110	90	90	70	110
Потребляемая мощность, Вт	350	650	350	420	450	1350
Напряжение, В			220			
Частота тока, Гц			50			
Размеры, мм:						
длина	500	350	420	500	655	725
ширина	200	95	155	75	137	425
высота	75	195	75	150	197	265
Масса, кг	4,5	6,8	3,5	4,5	7,5	27,0
Наибольшая глубина бурения, мм	0,2	0,8	0,1	0,25	0,3	2,0

19. Технические характеристики перфораторов для бурения скважин под болты

Параметр	П-47	ПП-36	ПП-50В1	ПП-54	ПП-63
Диаметр скважин в бетоне, мм	20	32—46	32—56	32—46	36—80
Глубина бурения, м	—	2	3	4	5
Энергия удара, Дж	2,5	36	54	54	63
Частота ударов, Гц	38	38,3	38	38,3	30
Рабочее давление воздуха, МПа	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Удельный расход воздуха, м ³ /мин	0,45	2,6	2,2	4,0	3,8
Масса, кг	—	24	29,5	32	35

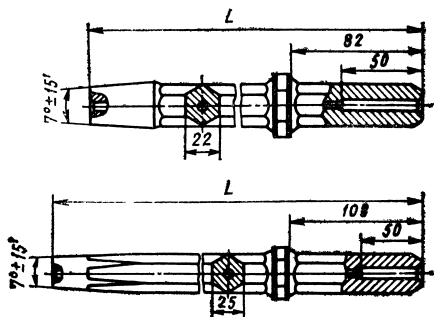
20. Алмазные кольцевые сверла

(s равно 4 или 8 мм; $L = 350 \pm 5$ мм)

Размеры, мм

Диаметр коронки D		b	d	a	Диаметр коронки D		b	d	c
номинальный	предельные отклонения				номинальный	предельные отклонения			
20	+0,210	3,0	14	0,4	70	+0,300	3,5	63	0,4
25			19		80				
32	26		90		+0,350			83	
40	34		100			93			
45	39		110			4,0		102	
50	44		125					117	
55	49		140		+0,400			132	
60	54		160			152			

21. Буровые штанги

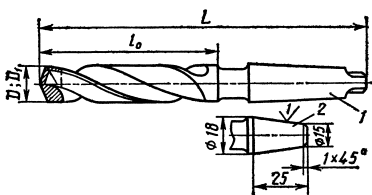


Тип штанги	Длина L, мм	Масса, кг	Тип штанги	Длина L, мм	Масса, кг
БШ 22-700	700	2,1	БШ 25-1300	1300	5,1
БШ 22-1600	1600	4,8	БШ 25-1600	1600	6,3
БШ 22-2500	2500	7,4	БШ 25-2500	2500	9,9
БШ 22-3400	3400	10,1	БШ 25-3100	3100	12,3
БШ 22-4300	4300	12,8	БШ 25-3400	3400	13,4
БШ 25-700	700	2,8	БШ 25-3700	3700	14,7
БШ 25-1000	1000	3,9	БШ 25-4300	4300	17,7

22. Спиральные сверла

Размеры, мм

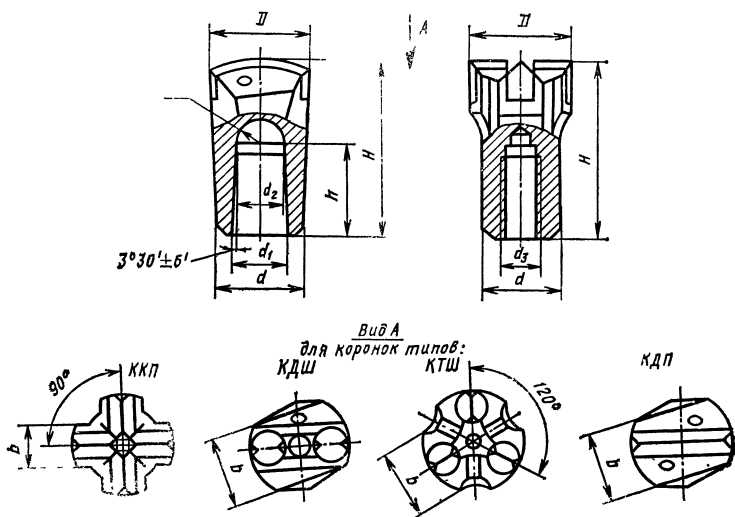
1 — конус Морзе; 2 — конус, расточенный для электроперфоратора; D — диаметр сверла по ГОСТ 22736—77; D₁ — диаметр сверла для строительных работ



D	D ₁	L	l ₀	Конус Морзе	D	D ₁	L	l ₀	Конус Морзе
15	15	175	75	2	23	23	230	110	3
16	16	180	80	2	24	24	235	115	3
17	17	185	85	2	25	25	235	115	3
18	18	190	90	2	26	—	235	115	3
19	19	195	95	2	27	—	240	120	3
20	20	220	100	3	28	—	270	120	4
21	21	225	105	3	30	—	275	125	4

23. Буровые коронки

Размеры, мм



Типоразмеры коронок	D	d	d_1	d_2	d_3	H	h	b
32—19	32	28	19	15,8	—	60	30	26
36—22	36	32	22	18,8		70		30
40—22	40	35	25	20,7	—	75	40	33
40—25								
43—25	43	37	—	—	27	80	45	35
43—27								
43—28								
46—25	46	37	25	20,7	—	75	40	—
46—27			—	—				

Продолжение табл. 23

Типоразмеры коронок	D	a	a_1	a_2	a_3	H	h	b
52—25	52	39	25	20,7	—	75	40	40
52—31		42	—	—	31	105	—	
56—32	56							
60—38	60	52	31	38	115	75		
65—31	65	45	—	—			31	110
65—38		52			38			
70—31	70	58	—	—	31	115	75	45
75—31	75							
85—31	85	58	—	—	31	115	75	
85—38								

Для образования скважин диаметром более 60 мм пневмоперфораторами бурение может проводиться в два этапа. Сначала просверливается скважина диаметром 20—40 мм, а затем скважина требуемого диаметра. Ударно-вращательное бурение скважин в железобетоне с верхним армированием при необходимости может осуществляться с перерезкой арматуры с помощью кислородно-ацетиленовых резаков.

Установку болтов на клею, на цементных и цементно-песчаных смесях осуществляет строительная организация.

Конические болты с вибропогружением устанавливают в скважины, заполненные цементной или цементно-песчаной смесью, внедряя их с помощью механизированного инструмента ударно-вращательного действия, оснащенного специальным переходником для захвата резьбы болта, или вручную легким постукиванием молотком.

Конические болты с распорными втулками или разрезными цангами устанавливают в скважинах с помощью

24. Диаметры (в мм) скважин для установки фундаментных болтов

Диаметр резьбы болта, мм	Болты													
	прямые на клею		конические						составные с распорным конусом		дюбели			
			с вибропогружением		с разрезной цангой		с распорной цангой				втулки		анкерные распорные	
	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹	Диаметр	Отклонения ¹
M6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	+0,25	6	+0,25
M8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	+0,3	8	+0,3
M10	16	+3	—	—	—	—	—	—	14	+0,5	12	+0,3	10	+0,3
M12	18	+3	25 (20)	-2	20	±0,2	16	+1	16	+1	15	+0,3	12	+0,3
M16	22	+4	36 (27)	+10 -3	25	±0,2	22	+1	22	+1	20	+0,35	16	+0,35
M20	26	+4	46 (33)	+10 -3	35	±0,2	28	+1	28	+1	25	+0,35	—	—
M24	34	+4	52 (40)	+15 -5	40	±0,3	32	+1,5	32	+1	—	—	—	—
M30	40	+6	60 (43)	+15 -5	50	±0,5	40	+1,5	—	—	—	—	—	—
M36	46	+6	80 (60)	+20 -10	60	±0,5	50	+3	—	—	—	—	—	—
M42	52	+6	90 (63)	+20 -10	70	±0,5	60	+3	—	—	—	—	—	—
M48	58	+6	100 (79)	+20 -10	80	±1	68	+3	—	—	—	—	—	—

¹ Фактические отклонения при бурении перфораторами с применением рабочего инструмента номинального диаметра не превышают указанных допускаемых величин.

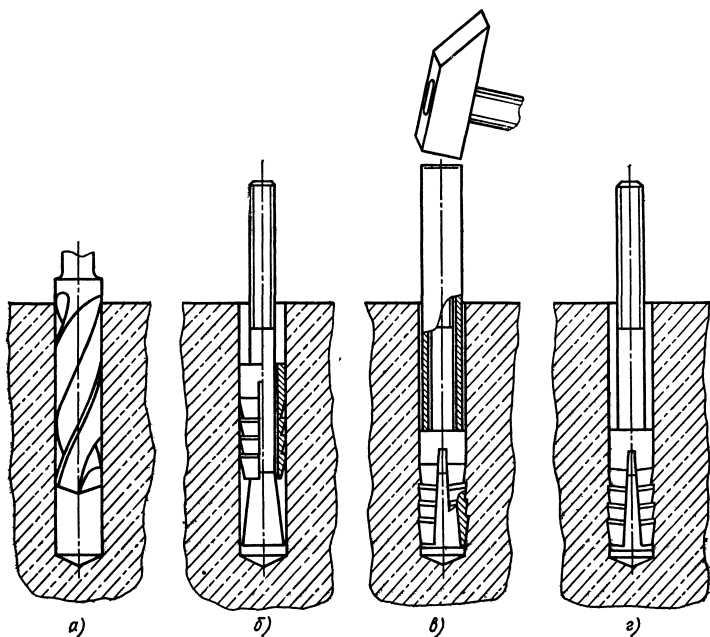


Рис. 9. Схемы установки конических болтов с расклиниванием цанг: а — бурение скважины; б — установка болта; в — расклинивание болта монтажной оправкой; г — установленный болт

монтажных оправок, легким ударом слегка осаживая втулки или цанги на конусе (рис. 9). Так как эти болты являются самоанкерующимися и их расклинивание происходит в процессе затяжки, то при установке требуется обеспечить лишь первоначальное зацепление цанг.

Иногда болты этого типа устанавливают с помощью дистанционных монтажных трубок 1, расклинивая втулки или цанги завинчиванием гаек (рис. 10). Применение дистанционных трубок обеспечивает извлекаемость болтов. После расклинивания цанг болтов, установленных до монтажа оборудования (рис. 10, а), трубки снимают. Если станину оборудования подливают, то трубки оставляют (рис. 10, б).

Болты с распорным конусом закрепляют в скважинах путем осаживания разрезной втулки на распорный ко-

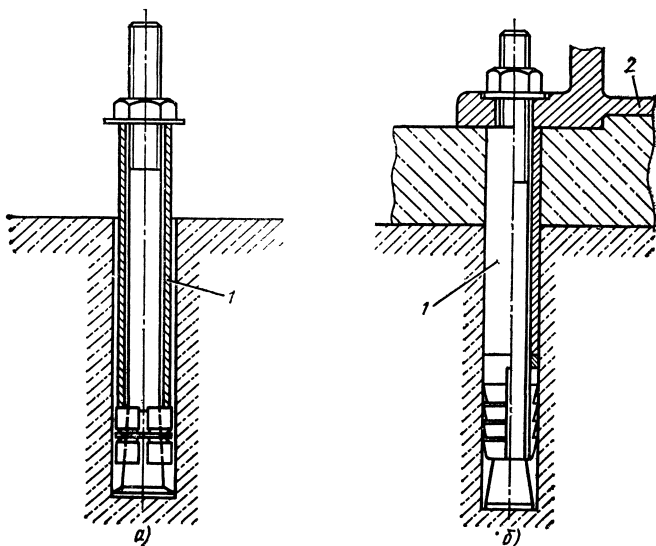


Рис. 10. Схема установки конических болтов с помощью монтажных трубок:

— монтажная трубка; 2 — станция оборудования

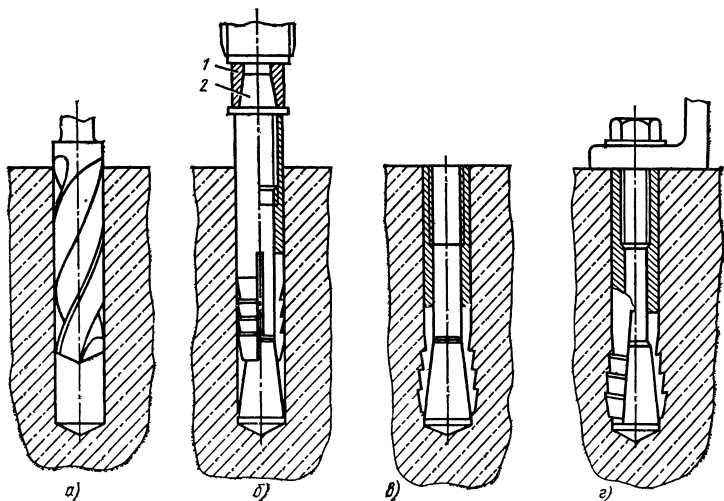


Рис. 11. Схемы установки болтов с распорным конусом:

а — бурение скважины; б — начало расклинивания; в — окончание расклинивания; г — закрепление оборудования; 1 — патрон механизированного инструмента; 2 — переходный конус

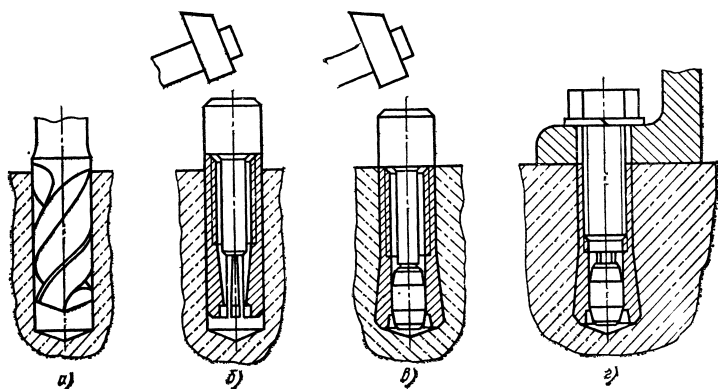


Рис. 12. Схемы установки дюбель-втулок:

a — бурение скважины; *б* — забивка втулки; *в* — расклинивание втулки конусом с применением оправки; *г* — установка болта

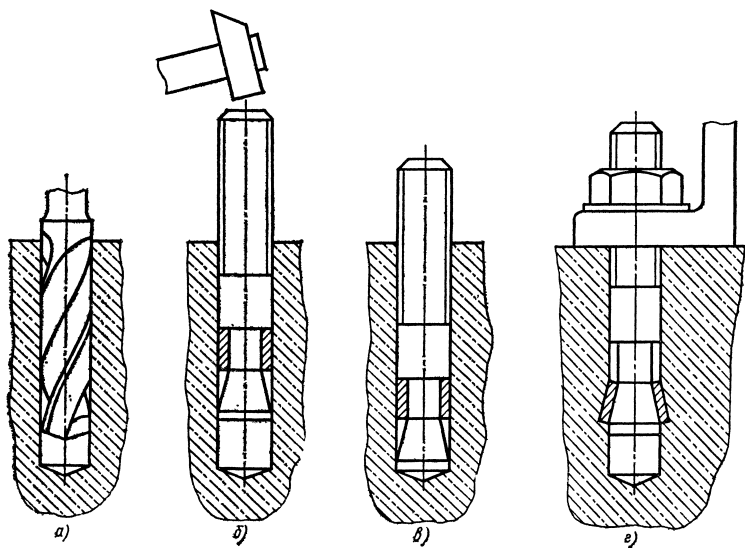


Рис. 13. Схемы установки анкерных распорных дюбелей:

a — бурение скважины; *б* — забивка дюбеля; *в* — установленный дюбель; *г* — расклинивание дюбеля при затяжке гайки

нус механизированным инструментом ударного действия (рис. 11). При этом верх втулки не должен выступать над поверхностью бетона.

Дюбель-втулку устанавливают в скважину в два этапа. Вначале опускают в нее распорную втулку, при необходимости осаживая ее с применением специальной оправки до тех пор, пока верх втулки не будет заподлицо с поверхностью фундамента. После этого во втулку устанавливают конический элемент и расклинивают дюбель в скважине той же оправкой (рис. 12).

Установку дюбелей анкерных распорных осуществляют, как показано на рис. 13.

Глухие изогнутые болты (см. рис. 2, б) устанавливают в колодцы после предварительной выверки оборудования.