ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ
ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ШАХТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ)

МОСКВА — 1971

gost.e-ecolog.ru

ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ
ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ШАХТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва—1971

УДК 69.057:622.014.5

В Руководстве даны рекомендации по использованию постоянных зданий и сооружений в процессе строительства шахт, очередность их возведения, изложены правила производства основных видов строительно-монтажных работ и рекомендованы средства механизации для их выполнения, отражены вопросы проектирования поточного строительства и управления им по сетевым графикам, а также приведены правила производства маркшейдерских работ.

Руководство составлено Донецким Промстройниипроектом (инженеры П. М. Кричевский, Т. Ф. Голубь, канд. техн. наук Г. И. Гескин, инженеры Д. С. Архипов, В. Г. Кушмет, А. В. Ботнарев, Е Н. Рогачев, А. Н. Харин, Л. И. Хрищатицкая) с участием ВНИМИ (раздел «Маркшейдерские работы» написан канд. техн. наук И. И. Добкиным, инженерами Б. В. Лебедевым, В. Ш. Кронгаузом, Ю. В. Ануфриевым, Е. Д. Платоновым).

Разработка Руководства осуществлена на основании научно-исследовательских работ, проведенных в Донецком Промстройниипроекте Госстроя СССР и ВНИМИ Министерства угольной промышленности СССР с использованием СНиП и других нормативных документов по строительству, научно-технической литературы, с учетом практического опыта строительства и предложений специализированных научно-исследовательских, проектных и строительных организаций.

Работа предназначена для инженерно-технических работников строительных, проектных и научно-исследовательских организаций, занимающихся вопросами шахтного строительства.

Отзывы, предложения и пожелания просьба посылать по адресу: Донецк, Университетская, 112. Донецкий Промстройниипроект.

3—9—4

План 1 кв. 1971 г., № 14

I. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство распространяется на вновь строящиеся и реконструируемые предприятия по добыче полезных ископаемых с подземным способом разработки и обогащению углей.

1.2. Организация строительства вновь строящихся или реконструируемых предприятий должна осуществляться в соответствии с требованиями глав III части СНиП, «Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах» [1], «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом» [2], «Указаний по организации строительства предприятий по добыче полезных ископаемых» (СН 377-67) и рекомендаций настоящего Руководства.

1.3. Организацию и приемку горнопроходческих работ при подземной разработке месторождений следует осуществлять в соответствии с требованиями главы СНиП III-Б.9-69 «Подземные горные выработки предприятий по добыче полезных ископаемых. Правила производства и приемки работ».

1.4. До начала работ, выполняемых в подготовительном периоде, должны быть осуществлены организационные мероприятия, предусмотренные главой СНиП III-А.6-66 «Организационно-техническая подготовка к строительству. Основные положения».

1.5. Основными документами по организации строительства шахтной поверхности горнодобывающих предприятий являются утвержденные проекты организации строительства и производства работ, разработанные в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке составления и утверждения проектов организации строительства и проектов производства работ» (СН 47-67) и рекомендациями настоящего Руководства.

1.6. Оптимальный вариант проекта организации строительства устанавливается путем технико-экономического сравнения не менее двух схем организационно-технологической последовательности строительства или реконструкции шахты.

2. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

2.1. Подготовительный период при строительстве шахты или рудника должен выполняться в соответствии со СНиП III-А.6-66, СН 377-67 и дополнительными рекомендациями настоящего Руководства.

2.2. Состав и объем работ подготовительного периода определяется проектом организации строительства и зависит от принятой технологической схемы производства горнопроходческих работ вертикальных или наклонных стволов, а также местных условий строительства (приложение 1).

2.3. К выполнению работ подготовительного периода надлежит приступать после получения комплекта рабочих чертежей и смет в сроки, предусмотренные главой СНиП III-А.6-66 (п. 1.3 «в»).

2.4. К проходке вертикальных стволов необходимо приступать после полного завершения работ подготовительного периода.

2.5. При проходке вентиляционных фланговых стволов состав подготовительного периода в основном должен быть следующим:

полностью должны быть построены автомобильные дороги, сети энерго- и водоснабжения, копер, здания подъемных машин, резервуар противопожарного запаса воды, административно-бытовой комбинат, котельная, компрессорная, электроподстанция, склады и проходческие лебедки;

при специальных способах проходки стволов в подготовительном периоде также должны быть построены здания и сооружения, обеспечивающие проходку стволов в указанных условиях (здание глинистого хозяйства,

[1] Изд. «Недра», 1964.
[2] Госстройиздат, 1962.

склады аммиачных баллонов, замораживающей станции и др.).

2.6. При строительстве обогатительных фабрик в подготовительном периоде должно предусматриваться:

а) строительство постоянных зданий и сооружений подсобного производственного назначения, используемых в период строительства, — ремонтно-механических мастерских, материального склада, конторы с химической лабораторией, столовой, резервуаров хозяйственно-питьевого и противопожарного запаса воды, насосной станции для перекачки хозяйственно-фекальных стоков;

б) строительство объектов энергетического хозяйства — котельной, электроподстанции, линий высоковольтных и низковольтных электропередач в объеме, необходимом на период строительства;

в) строительство автодорог, подъездных и станционных железнодорожных путей, сетей водопровода, канализации и теплофикации.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННЫХ И ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ НУЖД СТРОИТЕЛЬСТВА, ОЧЕРЕДНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИХ ВОЗВЕДЕНИЯ

Использование постоянных зданий и сооружений

3.1. На период строительства шахты и рудника необходимо максимально использовать постоянные здания и сооружения или их отдельные секции в целях сокращения объема строительства временных сооружений.

3.2. Перечень используемых постоянных зданий и сооружений устанавливается проектом организации строительства, при этом необходимость и целесообразность использования их должны обосновываться технико-экономическими расчетами.

В проекте организации строительства должны быть четко определены оптимальные сроки и очередность возведения тех постоянных зданий и сооружений, которые могут быть использованы в качестве временных на период строительства (реконструкции) шахты.

3.3. В постоянных зданиях и сооружениях необходимо использовать помещения по прямому назначению, в отдельных случаях разрешается приспосабливать их для других целей.

3.4. На период строительства могут быть использованы следующие постоянные здания и сооружения в полном или частичном объеме:

башенные копры;
металлические укосные копры;
здание блока вспомогательного ствола;
здание административно-бытового комбината;
вентиляторная установка;
прирельсовые склады и складские площадки, здание креперазделочного цеха;
отстойники шахтных вод, насосная станция перекачки и хлораторная;
резервуар противопожарного запаса воды;
поверхностная электроподстанция;
здание дробильно-сортировочного и погрузочного комплекса и канатные терриконики;
автомобильные и железные дороги;
линии электропередач;
водопроводные и канализационные сети;
расходный склад взрывчатых веществ;
здание котельной;
здание калориферной установки.

Перечень зданий и сооружений в том или ином объеме в зависимости от организационных и технологических схем строительства шахты рекомендуется в составе, изложенном в приложении 1.

3.5. Постоянные башенные копры на период строительства рекомендуется использовать:

а) полностью при проходке стволов многоканатными подъемными машинами;

б) частично при невозможности проходки стволов многоканатными машинами.

Высота части башенного копра, необходимая для проходки, обусловливается условиями приемки и разгрузки породы.

3.6. Постоянные металлические укосные копры надлежит использовать для проходки стволов:

а) при возможности использования для этих целей постоянных подъемных машин и копров;

б) в случае, когда стоимость и продолжительность усиления конструкций постоянных копров для проходческих целей не превышает продолжительность и стоимость монтажа и демонтажа временных копров.

3.7. Проходку горизонтальных выработок, как правило, следует осуществлять с постоянных копров с использованием постоянных подъемных машин.

3.8. Здание блока вспомогательного ствола для целей строительства необходимо использовать в два этапа: в период проходки стволов — компрессорная, склад оборудования и ремонтно-механическая мастерская; в период прохождения горизонтальных выработок — секция технологического комплекса.

3.9. Постоянное здание административно-бытового комбината необходимо использо-

вать в период проходки вертикальных стволов в объеме, удовлетворяющем нормам по обслуживанию соответствующего контингента трудящихся. Этот объем должен быть закончен к началу проходки стволов.

Окончание строительства административно-бытового комбината надлежит предусматривать к моменту максимального разворота фронта горизонтальных горных выработок или к моменту сдачи шахты в эксплуатацию.

3.10. Отдельно стоящее здание креперазделочного цеха надлежит использовать по прямому назначению в период проходки горизонтальных выработок.

Допускается использование постоянного здания креперазделочной под временную компрессорную, пилорамный цех и др.; в этом случае строительство здания должно быть закончено к началу проходки стволов.

3.11. Постоянные вентиляторы надлежит использовать в основной период строительства шахты при потребности в воздухе, превышающей 70% производительности постоянного вентилятора. Здание и вентиляционные каналы могут быть использованы в более ранние сроки строительства шахты.

3.12. Прирельсовые склады и складские площадки необходимо использовать на весь период строительства шахты; здание креперазделочной, склад крепи и оборудования — в период прохождения горизонтальных горных выработок.

3.13. Постоянные резервуары противопожарного запаса воды надлежит использовать на весь период строительства шахты; временные отстойники шахтных вод, насосную станцию перекачки и хлораторную — в период прохождения стволов; постоянные отстойники шахтных вод — с момента максимального притока воды в период проходки горизонтальных горных выработок.

3.14. Шахтную поверхностную электроподстанцию надлежит использовать на весь период строительства шахты с учетом прироста мощности токоприемников при выполнении различных периодов горнопроходческих работ по мере увеличения действующего постоянного оборудования.

3.15. Здания дробильно-сортировочного, погрузочного комплекса и станции канатных террикоников должны быть использованы в период строительства шахты в объеме, обеспечивающем транспортировку, погрузку и разгрузку горной массы при прохождении горных выработок.

3.16. Постоянные автомобильные и железные дороги, линии электропередачи, водопровода и канализации необходимо использовать на весь период строительства шахты в объеме, обеспечивающем грузопоток материалов и оборудования и потребность в энергии и воде.

Допускается использование временных автомобильных дорог, линий электропередачи, водопровода и канализации, если это предусмотрено проектом организации строительства.

3.17. Постоянные дегазационные установки и установки кондиционирования воздуха необходимо, как правило, использовать при прохождении горизонтальных горных выработок, когда обычные средства проветривания не удовлетворяют требованиям температурного и газового режима по правилам техники безопасности.

3.18. Постоянный наземный расходный склад взрывчатых веществ и средств взрывания для группы строящихся шахт надлежит использовать в период прохождения вертикальных стволов и горизонтальных горных выработок до окончания строительства постоянного подземного склада.

Использование временных зданий и сооружений

3.19. На период строительства допускается использование следующих временных зданий и сооружений:

компрессорные;
котельные;
сборно-разборные металлические копры;
здания для временных подъемных машин;
административно-бытовые комбинаты;
комплексы зданий для специальных способов проходки;
комплекс зданий для оборудования при проходке стволов (вентиляционные установки, проходческие лебедки, полковые лебедки и др.);
трансформаторные подстанции;
внутриплощадочные автомобильные дороги;
водопроводные, воздухопроводные, канализационные и теплофикационные внутриплощадочные сети;
воздушные осветительные и силовые сети;
электромеханические мастерские;
бетонно-растворный узел и склады;
вентиляционные установки с калориферами.

3.20. Как правило, временные здания и сооружения, а также коммуникации должны располагаться на промплощадке так, чтобы они не препятствовали строительству постоянных объектов, транспортированию материа-

лов, оборудования и породы. Эти здания, как правило, должны быть сборно-разборными или передвижными. Состав временных зданий и сооружений в зависимости от принятых организационных и технологических схем строительства шахты приведен в приложении 1. Характеристики сборно-разборных типов временных зданий и сооружений приведены в приложении 2.

3.21. Временные сборно-разборные здания компрессорных установок в период строительства шахты используются при отсутствии в проектах постоянных и в отдельных случаях при проходке вентиляционных фланговых стволов.

3.22. Временную передвижную или сборно-разборную котельную надлежит использовать для проходки фланговых вентиляционных стволов, а также главных стволов до ввода постоянных котельных.

3.23. Временные здания подъемных машин, металлические копры и подъемные машины надлежит использовать для проходки фланговых стволов и в случае невозможности использования для этих целей постоянных многоканатных подъемных машин и башенных копров.

3.24. Допускается подача сжатого воздуха и горячей воды с центральных стволов на фланговые по трубопроводам, проложенным на опорах. Целесообразность прокладки трубопроводов в каждом конкретном случае должна подтверждаться технико-экономическими расчетами.

3.25. Временные сборно-разборные здания административно-бытовых комбинатов и передвижные трансформаторные подстанции применяются для проходки фланговых вентиляционных стволов, если проектом не предусмотрены постоянные, и в отдельных случаях для проходки главных стволов до начала ввода постоянных.

3.26. Для специальных способов проходки стволов во всех случаях необходимо применять временные сборно-разборные или каркасно-засыпные здания и сооружения.

3.27. Устройство временных внутриплощадочных дорог допускается для обслуживания строительных механизмов и объектов подсобных предприятий, если они предусмотрены проектом организации работ. Для покрытия дорог могут применяться различные местные материалы, в том числе и типовые сборные железобетонные плиты.

3.28. Устройство временных воздушных силовых и осветительных линий, воздухопроводов, водопроводных, канализационных и теплофикационных сетей допускается для питания строительных механизмов, для освещения рабочих мест при производстве строительно-монтажных работ, для подсобных и временных зданий и сооружений.

Объем и последовательность ввода в действие вышеуказанных коммуникаций определяются в соответствии с местными условиями строительства шахты.

Очередность и продолжительность строительства зданий и сооружений

3.29. Очередность и сроки строительства постоянных и временных зданий и сооружений устанавливаются с учетом их рационального использования к началу соответствующих периодов горнопроходческих работ (приложение 1).

3.30. В период освоения промплощадки строительства шахты в первую очередь необходимо строить железные и автомобильные дороги, линии электропередачи и связи.

3.31. Строительство зданий и сооружений вспомогательного назначения (энергоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, культурно-бытовые и др.) надлежит совмещать со строительством объектов основного производственного назначения (копры, подъемные машины и др.).

3.32. Постоянные водозаборные скважины, являющиеся источниками водоснабжения, надлежит строить к началу работ подготовительного периода.

3.33. При специальных способах проходки шахтных стволов (замораживании, цементации пород и др.) в подготовительный период после выполнения работ по освоению промплощадки строительства в первую очередь следует возводить объекты глинистого хозяйства, бурения скважин, замораживания или цементации пород.

3.34. При использовании постоянных зданий и сооружений для нужд строительства должны быть введены в эксплуатацию к началу проходки стволов следующие объекты: копры, подъемные машины, котельная (с монтажом постоянных или временных котлов), линия электропередачи и отдельно стоящая электроподстанция (с монтажом необходимого количества фидеров и низковольтных распределительных устройств), часть административно-бытового комбината, компрессорная, часть блока вспомогательного ствола, железнодорожные пути нормальной колеи (подъездной путь и не менее двух путей шахтной станции), подъездные и общеплощадочные автомобильные дороги, подзем-

ные коммуникации, резервуар противопожарного запаса воды.

3.35. При использовании временных зданий и сооружений для нужд строительства должны быть введены в эксплуатацию к началу проходки стволов следующие объекты: копры, подъемные машины (стационарные и передвижные), компрессорные установки, котельные установки, электромеханические мастерские, бетонно-растворный узел, склады, передвижные трансформаторные подстанции, административно-бытовые комбинаты, теплосети, сети водоснабжения и канализации, отстойники, вентиляционные установки, площадки и автомобильные дороги, комплекс зданий для проходческого оборудования.

3.36. Проходку горизонтальных и наклонных горных выработок рекомендуется осуществлять с использованием постоянных зданий и сооружений, готовность которых в зависимости от состояния развития горнопроходческих работ должна быть следующая:

а) к началу проходки горизонтальных и наклонных горных выработок — закончены строительством постоянные копры, здания подъемных машин, секции технологического комплекса, здание креперазделочной, склад крепи и оборудования, административно-бытовые комбинаты, отстойники шахтных вод, здания электроподстанции и котельной с калориферной;

б) к моменту максимального разворота фронта горизонтальных и наклонных горных выработок — закончены строительством здания вентиляционных установок, дегазационных и установок кондиционирования воздуха, отстойники шахтных вод, дробильно-сортировочного и погрузочного комплекса, станции канатных терриконикиков, железнодорожные шахтные станции и контрольные весы;

в) к сдаче шахты в эксплуатацию — закончены строительством все остальные объекты, предусмотренные пусковым комплексом.

3.37. При проектировании строительства шахты в несколько очередей в проектах должна предусматриваться возможность нормального ведения строительно-монтажных работ во вторую очередь, для чего необходимо:

резервные места на шахтной поверхности для расположения объектов, строящихся во II очередь, не застраивать временными объектами;

предусматривать места для складских помещений и разгрузочных площадок;

предусматривать устройство автопроездов и площадок для завоза укрупненных элементов и оборудования;

снабжать объекты строительства последних очередей паром, водой, сжатым воздухом и электроэнергией от источников действующей шахты.

3.38. На период строительства последующей очереди следует:

а) использовать отдельные здания и помещения для размещения различных контор строительной организации;

б) предусматривать обеспечение связью через действующие сети шахты;

в) использовать действующие технологические комплексы (подъемный и породный) для строительства последующих очередей;

г) предусматривать возможность расширения шахтной железнодорожной станции для использования ее при строительстве последующих очередей.

3.39. При использовании для проходки стволов монолитных железобетонных башенных копров (полностью или частично) работы по их сооружению необходимо начинать в первую очередь после освоения промплощадки строительства шахты, проходки устья ствола и устройства железных и автомобильных дорог. Устье ствола в этом случае целесообразно проходить после рытья котлована под фундамент башенного копра.

3.40. При использовании для проходки стволов постоянных металлических башенных копров (полностью или частично) фундаменты под них следует сооружать к началу проходки технологической части ствола. Монтаж копра производить в стороне с последующей надвижкой на ствол или над стволом, совмещая монтаж копра с проходкой технологической части ствола.

3.41. Строительство трубопроводов для подачи сжатого воздуха и горячей воды с главных стволов на фланговые должно быть закончено к началу проходки фланговых стволов.

3.42. Очередность и сроки строительства отдельных зданий и сооружений обогатительных фабрик устанавливаются сводным календарным графиком, предусматривающим первоочередное строительство зданий и сооружений, расположенных на станционных железнодорожных путях (блок погрузочных устройств, блок углеприемных устройств с ямами привозных углей, тоннели, наиболее сложные основные здания с большими объемами работ по монтажу технологического оборудования), и внутренних коммуникаций (главный и сушильный корпус, блок радиальных сгустителей).

3.43. Монтаж технологического оборудования следует производить параллельно с ос-

новными строительными работами, используя для вертикального транспорта строительные краны, а также постоянные краны, механизмы и устройства, предусмотренные проектом для осуществления монтажа и ремонта оборудования.

3.44. Продолжительность строительства отдельных зданий и сооружений шахтной поверхности и углеобогатительных фабрик приведена в приложении 3.

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И УПРАВЛЕНИЕ ИМ ПО КОМПЛЕКСНОМУ СЕТЕВОМУ ГРАФИКУ

Общие положения

4.1. При разработке документации по организации поточного строительства и сетевых графиков надлежит руководствоваться главой СНиП III-А.6-66, «Инструкцией по разработке проектов и смет для промышленного строительства» (СН 202-69), «Указаниями по разработке сетевых графиков и применению их в строительстве» (СН 391-68) и настоящим Руководством.

4.2. В настоящем разделе рассмотрены:

а) документы по организации строительства шахтной поверхности:

проект организации поточного строительства шахтной поверхности или ее реконструкции;

многоресурсный комплексный сетевой график на основе принятой организации поточного строительства;

график поставок технологического оборудования на основе оптимального комплексного сетевого графика;

график распределения и использования людских и материально-технических ресурсов;

структурная схема организации планирования и управления поточным строительством шахтной поверхности по многоресурсному сетевому графику;

б) порядок разработки перечисленных документов.

4.3. Проектная документация разрабатывается на двух стадиях:

в составе технического проекта — по укрупненным показателям;

по рабочим чертежам и сметам — детальная.

Проект организации поточного строительства (ПОПС)

4.4. Проект организации поточного строительства объектов шахтной поверхности разрабатывается на основании:

утвержденного технического проекта;

генерального плана поверхности шахты;

отчетных данных по строительству аналогичных шахт или отдельных зданий и сооружений комплекса шахтной поверхности;

сводки затрат по шахте в целом и сводной сметы на строительство;

действующих нормативных документов и укрупненных показателей расходования материально-технических ресурсов;

данных генподрядной и основной монтажной организации о наличии материально-технических ресурсов.

4.5. Производство всех видов строительно-монтажных работ по возведению комплекса зданий и сооружений на шахтной поверхности осуществляется комплексным потоком.

4.6. При проектировании комплексного потока первоочередной задачей является разработка его структуры; при этом следует учесть специфику шахтного строительства, требующую обязательной увязки во времени производства строительно-монтажных работ с горнопроходческими работами.

4.7. Комплексный поток объединяет в своем составе ряд объектных потоков, число и назначение которых зависит от количества зданий и сооружений, их архитектурно-планировочных и конструктивных характеристик, продолжительности строительства объектов и директивных сроков строительства шахты.

4.8. В объектные потоки группируются однотипные или однородные здания и сооружения или их секции.

4.9. Продолжительность объектных потоков строительства обосновывается построением циклограмм с выполнением соответствующих расчетов.

Сроки возведения зданий и сооружений, не охваченных потоками, но обусловливающих начало выполнения горнопроходческих работ, устанавливаются по действующим нормам или по аналогии с ранее построенными шахтами с увязкой во времени срока окончания их возведения с началом выполнения соответствующего этапа горных работ.

4.10. Для выполнения технологических расчетов и построения циклограмм интенсивность строительного потока устанавливают в зависимости от директивных или нормативных сроков строительства.

4.11. Потребность в материально-технических ресурсах устанавливают по укрупненным показателям на 100 тыс. руб. сметной стоимости.

4.12. Состав основных строительных машин определяют по каждому виду работ, а потребное число машин — по каждому виду

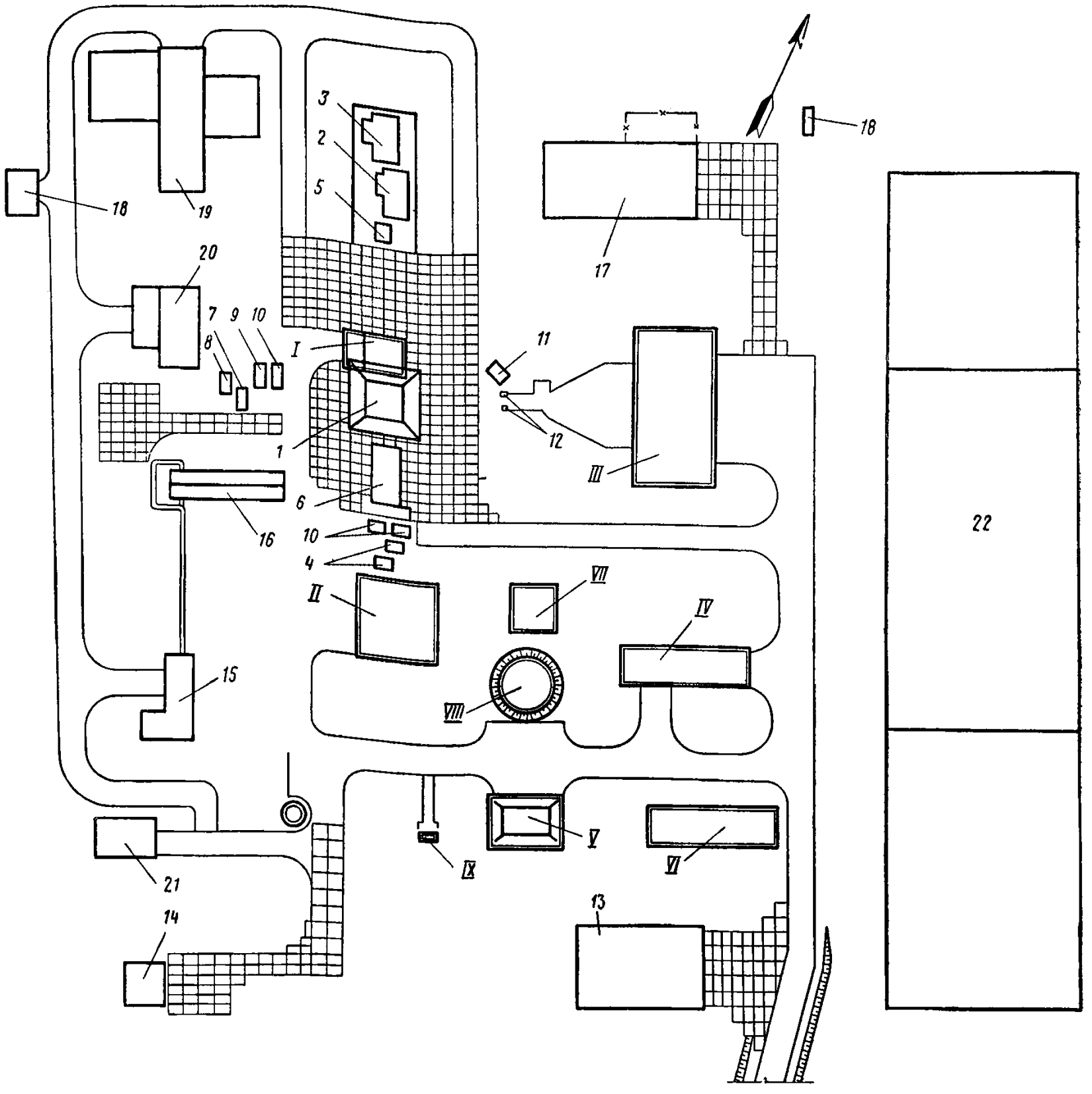


Рис. 1. Схема стройгенплана на период проходки ствола с применением временного копра.

Постоянные здания и сооружения: *I* — надшахтное здание; *II* — здание подъемной машины; *III* — здание вентиляторов; *IV* — котельная; *V* — склад угля; *VI* — открытая электроподстанция; *VII* — насосная; *VIII* — резервуар запаса воды; *IX* — уборная

Временные здания и сооружения: *1* — проходческий копер; *2* — лебедка подвесного полка; *3* — лебедка подвесного насоса; *4* — лебедка направляющего каната; *5* — лебедка спасательной лестницы; *6* — лебедка кабеля взрывания; *7* — лебедка кабеля освещения; *8* — лебедка кабеля сигнализации и телефонизации; *9* — лебедка маневрового каната; *10* — лебедка секционной опалубки; *11* — лебедка для наращивания труб вентиляции; *12* — вентиляторы; *13* — административно-бытовой комбинат; *14* — помещение зарядки патронов-боевиков; *15* — отстойник с хлораторной; *16* — отстойник с механизированной очисткой воды; *17* — компрессорная; *18* — градирня; *19* — здание замораживающей станции; *20* — здание глинохозяйства; *21* — здание для хранения аммиачных баллонов; *22* — площадка для складирования материалов и конструкций.

работ путем деления их физического объема на сменную эксплуатационную производительность.

4.13. Потребность в людских ресурсах с распределением их по годам строительства определяют делением стоимости строительно-монтажных работ на среднегодовые (плановые) нормы выработки на одного рабочего.

4.14. Для организации поточного строительства комплекса объектов шахтной поверхности необходимо разработать в составе проекта организации строительства и производства работ два стройгенплана:

I — на подготовительный период;

II — на основной период (прохождение стволов и горизонтальных выработок) с указанием на стройгенплане схемы откатки породы на поверхности.

Схема стройгенплана приведена на рис. 1.

4.15. На стройгенплане должны быть показаны:

проектируемый объект или комплекс объектов;

принятые строительные машины и пути их движения;

проектируемые сети инженерных коммуникаций (водоснабжение, канализация, теплоснабжение, кабельное хозяйство, трубопровод сжатого воздуха и др.), энергетические объекты (электроподстанция, котельная и т. п.), внутриплощадочные автомобильные и железные дороги (узкой и нормальной колеи);

складские помещения и площадки складирования материалов, конструкций и оборудования с размещением их в соответствии с принятой технологией и организацией строительства данного объекта (комплекса объектов);

размещение комплекса вспомогательных объектов строительного хозяйства.

4.16. На основании циклограммы комплексного потока разрабатывается комплексный укрупненный сетевой график (КУСГ).

Проект поточного производства работ (ППРР)

4.17. Проект поточного производства работ (ППРР) разрабатывается (в развитие ПОПС) по рабочим чертежам и данных о принятых объемно-планировочных и конструктивных решениях. На их основе уточняется структура комплексного и объектных потоков.

4.18. Разработку ППРР начинают с уточнения состава работ подготовительного и основного периодов с увязкой их во времени с соответствующим периодом и комплексом горнопроходческих работ. Одновременно уточняются данные о материально-техническом обеспечении строительства.

4.19. В зависимости от конструктивного и объемно-планировочного решения объектов определяется количество специализированных потоков. Эти потоки создаются по отдельным видам строительных и монтажных работ. Они могут входить в состав объектных потоков или могут проектироваться самостоятельными, кратковременными.

В качестве участков (захваток) принимаются типовые секции в пределах температурных швов (при возведении блока вспомогательного ствола) или поэтажно (при возведении блока главного ствола или административно-бытового комбината), а также отдельные малогабаритные здания.

Многоресурсный комплексный укрупненный сетевой график организации и управления поточным строительством (КУСГ—ОУПС)

4.20. Многоресурсный комплексный укрупненный сетевой график организации и управления поточным строительством (КУСГ — ОУПС) шахтной поверхности разрабатывается в составе проекта организации поточного строительства на стадии технического проекта и отражает:

сроки выдачи проектно-сметной документации;

очередность и продолжительность возведения отдельных объектов, продолжительность сооружения комплекса и строительства шахты в целом;

сроки поставки технологического оборудования и основных строительных конструкций и материалов;

потребность в основных строительных машинах;

потребность в людских ресурсах;

объемы финансирования по периодам и годам строительства.

4.21. Основанием для разработки многоресурсного КУСГ — ОУПС являются:

проектные материалы;

данные о ресурсах строительно-монтажных организаций;

данные об обеспечении финансирования и нормативных сроках строительства;

циклограммы и расчетные характеристики запроектированных комплексного и объектных потоков.

4.22. При разработке многоресурсного КУСГ — ОУПС на стадии технического проекта необходимо соблюдать следующую последовательность:

а) определение состава и объемов работ по

каждому периоду строительства с увязкой их во времени с соответствующими этапами производства горных работ;

б) определение комплекта строительных машин;

в) определение потребности рабочей силы в соответствии с принятой интенсивностью объектных и комплексного потоков;

г) составление карточек — определителей работ, в которые заносятся исходные данные, полученные расчетом комплексного и объектных потоков, а также сметная стоимость и потребность в материально-технических ресурсах по основным видам строительных и монтажных работ (приложение 4);

д) составление структурных схем по каждому из основных периодов строительства и в целом по шахте.

4.23. За основу топологии сетевой модели целесообразно принимать циклограмму комплексного потока с учетом установленной и технически обоснованной последовательности возведения объектов комплекса шахтной поверхности, согласованной во времени с последовательностью производства горных работ.

4.24. Для определения продолжительности строительства комплекса объектов шахтной поверхности в карточки — определители работ заносятся временные оценки продолжительности возведения каждого из объектов, входящих в состав данного комплекса. Временные оценки принимаются:

по СНиП, если указанные объекты входят в приведенный СНиП перечень (нормативные);

по опыту строительства аналогичных объектов;

по разработанным индивидуальным сетевым или календарным графикам (расчетные).

4.25. Многоресурсный КУСГ — ОУПС в составе технического проекта составляется с небольшим числом работ, достаточным для определения продолжительности основных этапов строительства шахты, планирования сроков выдачи проектно-сметной документации и поставки технологического оборудования.

4.26. Оптимизация многоресурсного КУСГ — ОУПС на стадии технического проекта осуществляется по следующим критериям:

по времени, когда определяется оптимальная продолжительность строительства всего комплекса шахты;

по равномерному потреблению ресурсов. Это достигается смещением ненапряженных работ на величину их частных запасов времени, но без изменения технологической последовательности и продолжительности их производства.

4.27. Привязка ресурсов к соответствующим работам осуществляется по ранним началам и окончаниям работ по соответствующим программам на ЭВМ или графически в виде линейно-сетевых графиков.

4.28. Сроки поставок оборудования на стадии технического проекта фиксируют в комплектовочных ведомостях и определяют с учетом продолжительности нахождения оборудования в предмонтажном периоде по формуле

$$T_{зак} = t^{р.н}_{i-j} - (t_{осм} + t_{разгр} + t_{прием} + t_{погр} + t_{кр} + t_{пр}) = t^{р.н}_{i-j} - \sum_{1}^{n} t_{доп}, \quad (1)$$

где $T_{зак}$ — срок поставки (поступления оборудования);

$t^{р.н}_{i-j}$ — раннее начало данной работы;

$\sum_{1}^{n} t_{доп} = t^{предм}_{зак}$ — продолжительность предмонтажного периода, состоящего из:

$t_{осм}$ — времени предварительного осмотра поступившего оборудования в днях;

$t_{разгр}$ — продолжительности разгрузки, погрузки, транспортирования оборудования (от станции прибытия до места хранения) в днях;

$t_{прием}$ — технической приемки оборудования, проверки комплектности и соответствия техническому паспорту по техническим условиям и качеству;

$t_{погр}$ — продолжительности погрузки, разгрузки и транспортирования оборудования от места хранения до места монтажа в днях;

$t_{хр}$ — продолжительности хранения с учетом условий поставок оборудования в днях;

$t_{пр}$ — продолжительности прочих (непредвиденных) работ в днях.

4.29. Распределение капиталовложений по годам строительства на многоресурсном КУСГ — ОУПС планируется по суммарным

(интегральным) графикам объемов работ, а размер определяется по формуле

$$N = Q_n^{\text{инт}} - Q_{n-1}^{\text{инт}}, \qquad (2)$$

где N — годовая потребность в ресурсах;

$Q_n^{\text{инт}}$ — общая потребность в ресурсах от начала строительства до конца планируемого года;

$Q_{n-1}^{\text{инт}}$ — суммарная величина фактически освоенных (или запланированных к освоению) ресурсов на конец предшествующего года;

n — год строительства.

Распределение капиталовложений планируется по двум временным параметрам работ сетевых графиков — раннему ($t_{i-j}^{\text{р.н}}$) и позднему ($t_{i-j}^{\text{п.н}}$) началу, а также по ступенчатым графикам распределения ресурсов.

4.30. Многоресурсный КУСГ — ОУПС в составе технического проекта необходимо составлять в виде линейно-сетевой горизонтальной циклограммы с соблюдением масштабности горизонтальных линий — стрелок работ.

Под графиком составляется горизонтальная календарная линейка с линиями-показателями.

По горизонтальным линиям-стрелкам располагают специализированные по видам работ потоки с указанием последовательности перехода бригады с участка на участок (или с объекта на объект) с учетом масштабной длины, зависимой от продолжительности выполнения данной работы.

Связи и зависимости (организационные или технологические) располагают по вертикали или наклонно и осуществляют технологическую увязку между отдельными потоками.

4.31. Многоресурсные КУСГ содержат:

а) стоимость работ, определенную по сметно-финансовому расчету, в тыс. руб.;

б) продолжительность работ в днях;

в) организацию-исполнителя;

г) основные (ведущие) строительные машины;

д) временные характеристики (раннее начало последующих работ и позднее окончание предыдущих работ);

е) календарные даты исполнения;

ж) поставку основных материалов, конструкций, оборудования к определенным датам и в определенном объеме.

4.32. Многоресурсный КУСГ — ОУПС просчитывается на ЭВМ по соответствующим программам в зависимости от имеющейся ЭВМ, а при небольшом объеме работ просчет рациональнее выполнять графически.

4.33. Многоресурсный КУСГ — ОУПС составляется генеральной проектной организацией и согласовывается:

с заказчиком;

с организацией, комплектующей строительство технологическим оборудованием;

с генеральной подрядной строительной и ведущей монтажной организациями.

4.34. Календарные сроки многоресурсного КУСГ — ОУПС осуществляют после окончательного утверждения сроков строительства.

4.35. Утвержденный многоресурсный КУСГ — ОУПС в составе технического проекта является основным документом организации поточного строительства и перспективного планирования потребности материально-технических ресурсов на весь период строительства.

Многоресурсный комплексный сетевой график поточного производства работ на стадии рабочих чертежей

4.36. Многоресурсный комплексный сетевой график поточного производства работ (КСГ — ППР) составляется на основе КУСГ — ОУПС, циклограмм объектных, специализированных и частных потоков и на основе исходных данных, уточненных по рабочим чертежам и сметам. Многоресурсные КСГ — ППР отличаются от КУСГ — ОУПС детализацией видов работ. Они отражают дополнительно:

физические объемы подлежащих выполнению работ;

трудоемкость выполнения работ;

число смен в сутки;

количество рабочих в смену;

временные характеристики (раннее начало последующих работ, позднее окончание предыдущих работ).

4.37. Уточненная продолжительность строительства отдельных объектов увязывается с принятыми в КУСГ — ОУПС сроками ввода данных объектов в эксплуатацию. Соответственно уточняются и все ресурсы, отраженные в многоресурсном КСГ — ППР.

4.38. Многоресурсные КСГ — ППР рассматриваются как календарные планы строительства данного объекта или комплекса. На их основе производится оперативное планирование.

4.39. На многоресурсном КСГ — ППР принятыми условными обозначениями указываются организации-исполнители каждого из видов работ, а также основные строительные машины, привлеченные для их исполнения.

Управление ходом строительства по многоресурсным комплексным сетевым графикам

4.40. Для управления строительством при главном инженере генподрядного треста создается оперативный планирующий центр (ОПЦ). В состав его включают представителей от всех субподрядных организаций-участников.

4.41. Состав ОПЦ в индивидуальном порядке утверждается приказом управляющего трестом (генподрядчика).

4.42. При каждом строительном управлении (участке строительства) создается служба сетевого планирования и управления (СПУ) под непосредственным руководством главного инженера данного управления. В состав этой службы входят исполнители (начальники участков, производители работ, строительные мастера и бригадиры комплексных бригад, диспетчеры).

4.43. Управляющим или главным инженером генподрядного треста определяются:

периодичность съема информации;

средства передачи информации в ОПЦ;

метод и средства просчета и оптимизации КСГ — ППР по данным очередной информации;

сроки разработки организационно-технических мероприятий, их рассмотрения и утверждения;

сроки передачи информации и принятых мероприятий непосредственным исполнителям.

4.44. Периодическую информацию от непосредственных исполнителей по выполнению КСГ — ППР принимает служба СПУ данного строительного управления, являющаяся связующим звеном между ОПЦ и непосредственными исполнителями. Структурная схема службы СПУ в системе генподрядного шахтостроительного треста приведена на рис. 2.

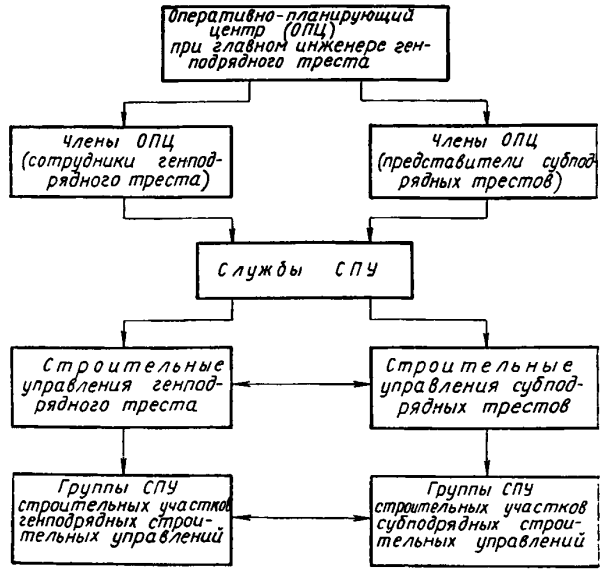


Рис. 2. Структурная схема службы СПУ в системе генподрядного шахтостроительного треста

II. ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ РАБОТ

5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1. Производство, контроль качества и приемка отдельных видов строительно-монтажных работ должны выполняться с соблюдением правил, изложенных в соответствующих главах III части СНиП, а также дополнительных рекомендаций настоящего Руководства.

5.2. Возведение башенных копров из монолитного железобетона следует выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП III-В.2-62 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Специальные правила производства и приемки работ», «Указаний по возведению железобетонных сооружений в скользящей опалубке» (СН 307-65) и рекомендациями настоящего Руководства.

5.3. На возведение сложных зданий и сооружений в соответствии с главой СНиП III-А.6-62 и Инструкцией СН 47-67 должны разрабатываться проекты производства работ с включением в них технологических карт на выполнение особо сложных работ.

5.4. Строительно-монтажные работы должны производиться с учетом требований глав СНиП III-А.2-62 «Индустриализация строительства. Основные положения» и СНиП III-А.4-62 «Комплексная механизация и автоматизация строительства. Основные положения».

5.5. Машины или комплекты машин для возведения зданий и сооружений следует отбирать самые производительные путем сравнения технико-экономических показателей вариантов механизации отдельных видов работ.

5.6. Машины, включаемые в состав комплекта, по техническим параметрам должны соответствовать условиям производства по видам работ.

5.7. Комплекты машин должны сравниваться по следующим основным показателям:

себестоимости единицы продукции, измеряемой на единицу данного вида работ (1 $м^3$ грунта, 1 $м^3$ уложенного бетона, 1 $т$ смонтированных конструкций и др.);

трудоемкости единицы продукции, определяемой на единицу измерения, принятую для исчисления себестоимости;

продолжительности выполнения отдельных видов строительно-монтажных работ;

капитальным вложениям в средства механизации.

5.8. Если показатели, приведенные в п. 5.7, дают разноречивые результаты, то комплекты машин сравнивают по дополнительным показателям:

использование машин по времени и грузоподъемности;

расход электроэнергии, топлива, металла и др. на единицу продукции;

удельные капиталовложения.

5.9. При выборе комплектов машин для производства земляных работ необходимо учитывать следующие основные факторы:

глубину и размеры котлована, отметки заложения фундаментов, ширину и глубину траншей, а также глубину промерзания грунта в зимнее время;

объемы выполняемых работ и сроки их производства;

возможность механизированной зачистки дна котлованов и траншей до проектных отметок;

размещение вынутого грунта, его транспортирование за пределы площадки или укладка в другие земляные сооружения (насыпи дорог, засыпаемые фундаменты смежных сооружений и др.);

стесненность строительной площадки, наличие землевозных дорог и пр.

5.10. Выбор машин и механизмов для устройства монолитных железобетонных фундаментов необходимо производить в зависимости от:

объема бетона в фундаментах;

размеров котлована в плане и глубины подачи бетонной смеси;

заданных темпов укладки бетонной смеси;

наличия подъездных дорог и проездов;

методов транспортирования бетонной смеси к месту укладки, а также методов термообработки бетонной смеси в зимнее время.

5.11. Выбор монтажных кранов и комплектующих машин для монтажа сборных железобетонных и металлических конструкций необходимо производить с учетом:

максимального веса и габаритов монтируемых элементов;

размеров поперечника здания;

расположения конструкций в плане и разрезе;

глубины подачи конструкций с каждой стоянки крана;

объемов и заданных темпов монтажных работ;

наличия подъездных дорог, площадок для складирования и укрупнительной сборки конструкций.

5.12. В основу расчета требуемых средств механизации принимается специализированный поток, состоящий из отдельных простых процессов (частных потоков).

5.13. Ведущая машина выбирается по интенсивности ведущего процесса (специализированного потока). Ведущим считается процесс, влияющий на сроки и темпы производства работ. Например, для земляных работ ведущим процессом является выемка грунта из котлована, для монтажа сборных железобетонных конструкций — подъем и установка элементов в проектное положение.

5.14. Производительность и количество комплектующих (вспомогательных) машин в каждом комплекте необходимо определять по производительности ведущей машины.

5.15. При наличии в комплекте двух или нескольких ведущих машин состав комплектов машин определяется после увязки между собой производительности ведущих машин.

5.16. Рекомендуемые машины и механизмы для производства основных видов работ (земляных, железобетонных и монтажа конструкций) по отдельным объектам приведены в соответствующих разделах Руководства. По другим видам работ примерный состав комплектов машин представлен в приложении 5.

6. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

6.1. Производство земляных работ должно осуществляться в соответствии с требованиями глав СНиП III-Б.1-62 «Земляные сооружения. Общие правила производства и приемки работ» и СНиП III-Б.3-62 «Открытый водоотлив и искусственное понижение уровня грунтовых вод. Правила производства и приемки работ».

6.2. В зависимости от конструкции фундаментов и подземной части зданий земляные работы выполняются в виде траншеи или отдельных небольших котлованов под башмаки, а также котлованов под все здание или сооружение.

6.3. Вынимаемый из котлованов и траншей грунт должен укладываться в постоянные земляные сооружения (насыпи дорог, засыпаемые фундаменты смежных зданий или сооружений). При отсутствии фронта работ в полезных насыпях грунт вывозится в резерв на расстояние до 3 *км*.

6.4. Обратная засыпка пазух должна выполняться вслед за окончанием работ по устройству фундаментов и подземной части сооружений. Пазухи должны быть предохранены от попадания в них поверхностных вод.

6.5. Подвозка грунта для обратной засыпки фундаментов может осуществляться из резерва или из разрабатываемых котлованов под фундаменты смежных сооружений. Грунт должен иметь оптимальную влажность.

6.6. Грунт для обратной засыпки должен доставляться транспортными средствами непосредственно к месту укладки. В недоступные для транспортных средств места грунт подается экскаваторами, оборудованными грейферами.

6.7. Отсыпаемый грунт должен разравниваться бульдозерами. Толщина слоя должна соответствовать применяемым для уплотнения грунта грунтоуплотняющим машинам. Ориентировочно толщину уплотняемого слоя следует принимать по табл. 1.

Таблица 1

Ориентировочная толщина уплотняемого слоя

Уплотняющие механизмы	Толщина уплотняемого слоя в *см*
Автотранспорт	25
Моторные катки весом 5 *т*	15
Кулачковые прицепные катки весом 5 *т*	15—20
Трамбующая плита весом 1,5 *т* при падении с высоты 2 *м*	90
Пневматические и моторные трамбовки	20

6.8. Для уплотнения грунта в местах сопряжения с бетонными и другими конструкциями должны применяться малогабаритные трамбовочные механизмы.

6.9. Переборы грунта в разрабатываемых котлованах и траншеях ниже проектных отметок заложения фундаментов сверх допусков, указанных в проектах, не допускаются. Случайные переборы грунта в отдельных местах должны быть заполнены однородным грунтом из этой выемки с уплотнением до состояния первоначальной (естественной) плотности.

Поверхность шахт

6.10. Рытье отдельных котлованов или траншей под фундаменты стаканного типа каркасных зданий (блок главного ствола, блок вспомогательного ствола и административно-бытовой комбинат без цокольного этажа) необходимо производить вдоль рядов колонн с шагом 6 *м*. Последовательность производства работ должна назначаться с учетом быстрейшего создания фронта работ для возведения фундаментов. В зависимости от объемов работ и глубины разработки эти работы выполняются экскаваторами Э-303А или Э-652А, оборудованными обратной лопатой.

Котлованы под фундаменты административно-бытового комбината с цокольным этажом необходимо разрабатывать экскаваторами Э-652А или Э-653А, оборудованными прямой лопатой.

6.11. При недостаточном фронте работ зачистка дна котлованов выполняется бульдозерами. Рытье в котлованах отдельных углублений для ленточных фундаментов или башмаков производится экскаваторами емкостью 0,3 $м^3$, а при небольших объемах работ — вручную. При ручной разработке твердых грунтов III—IV категории их необходимо предварительно разрыхлять пневматическим инструментом.

Зачистка дна небольших котлованов под фундаменты стаканного типа производится экскаватором Э-158 для зачистных работ или с помощью сменного оборудования к серийно выпускаемым экскаваторам и бульдозерам (Э-652, Д-271 и др.).

Пример разработки котлована под фундаменты административно-бытового комбината приведен на рис. 3.

6.12. Котлованы под башенные копры должны разрабатываться экскаваторами Э-653А или Э-10011А, оборудованными прямой лопатой, или Э-652А и Э-1004А, оборудованными драглайном. При глубине котлованов более 4—5 *м* разрабатывать их необходимо в два яруса (рис. 4). Если к фундаменту копра примыкают фундаменты под колонны секции технологического комплекса глубиной заложения 5—6 *м*, то под них роется общий котлован с уступами. Это создает более благоприятные условия для размещения кранов при возведении фундаментов.

6.13. При разработке котлована под копер при наличии пройденного устья ствола последнее должно перекрываться надежными защитными полками, располагаемыми ниже уровня дна котлована. Перекрытия устраиваются не менее чем на двух отметках. По ме-

Таблица 2

Рекомендуемые комплекты машин для производства земляных работ по объектам поверхности шахт

Мощность шахты млн. *т* в в год	Наименование объектов и секций блоков	Характеристика земляных сооружений	Машины и механизмы				
			для разработки грунта	для транспортирования грунта	для зачистки дна котлованов и траншей	для обратной засыпки	для уплотнения
До 1,8	Блок главного ствола:						
	а) башенный копер	Котлован глубиной до 8 *м*	Экскаватор Э-652А или Э-1004А, оборудованный прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-271, частично вручную	Нижняя часть на высоте 2 *м* — экскаватор Э-652А с грейфером, верхняя часть — бульдозер Д-271	Виброударные трамбовки ВУТ-5 или ВУТ-4
	б) секция технологического комплекса	Котлован с уступами глубиной 3—5 *м*	Экскаватор Э-652А с прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305	Экскаватор Э-158	Экскаватор Э-652А с грейфером	Пневмотрамбовки ТР-1 или виброплита Д-604
	Блок вспомогательного ствола:						
	а) башенный копер	Котлован глубиной до 8 *м*	Экскаватор Э-652А с драглайном. Экскаватор Э-652А или Э-653А, оборудованный прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	То же	Нижняя часть на высоте 2 *м* — экскаватор Э-652А с грейфером, остальная часть — бульдозер Д-271	Виброударные трамбовки ВУТ-5 или ВУТ-4
	б) секция технологического комплекса	Котлован с уступами глубиной до 5 *м*	Экскаватор Э-652А с драглайном. Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Экскаватор Э-158	Нижняя часть—экскаватор Э-652А с грейфером, подколонники — бульдозер Д-271	Виброударные трамбовки ВУТ-5 и ВУТ-4
	в) механическая мастерская, склады	Отдельные котлованы под каждый фундамент глубиной до 2—3 *м*	Экскаватор Э-303	Автосамосвал МАЗ-305	То же	Экскаватор Э-652А с грейфером или бульдозер Д-159Б	Пневмотрамбовки ТР-1 или виброплита Д-604
	Административно-бытовой комбинат:						
	а) с цокольным этажом	Котлован глубиной до 3 *м*	Экскаватор Э-652А с прямой лопатой	То же	Бульдозер Д-271	То же	То же
	б) без цокольного этажа	Котлованы под каждый фундамент глубиной до 2 *м*	Экскаватор Э-303	»	Бульдозер Д-159Б	»	»
Более 1,8	Блок главного ствола:						
	а) башенный копер	Котлован глубиной до 10 *м*	Экскаватор Э-653А или Э-10011А с прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-271, частично вручную	Нижняя часть на высоте 2 *м* — экскаватор Э-652А с грейфером, остальная часть — бульдозер Д-271	Виброударные трамбовки ВУТ-5 или ВУТ-4
	б) секция технологического комплекса	Котлован с уступами глубиной до 6 *м* (роется одновременно с котлованом под башенный копер)	Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	То же	Экскаватор Э-158	Нижняя часть—экскаватор Э-652А с грейфером, подколонники — бульдозер Д-271	То же
	Блок вспомогательного ствола:						
	а) башенный копер	Котлован глубиной до 8 *м*	Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-159Б	Нижняя часть на высоте 2 *м* — экскаватор Э-652А с грейфером, остальная часть — бульдозер Д-271	Виброударные трамбовки ВУТ-5 или ВУТ-4
	б) секция технологического комплекса	Котлован с уступами глубиной 3—5 *м*	Экскаватор Э-652А или Э-1004А с прямой лопатой	То же	Экскаватор Э-652 с прямолинейным движением ковша	Нижняя часть на высоте 2 *м* — экскаватор Э-652А с грейфером, подколонники — бульдозер Д-271	То же
	в) механическая мастерская, склады	Траншеи глубиной до 3—4 *м* вдоль осей колонн с шагом 6 *м*	Экскаватор Э-652А с обратной лопатой	Автосамосвал МАЗ-305	Экскаватор Э-158	Бульдозер Д-271	Виброплита Д-604 или Д-605
	Административно-бытовой комбинат:						
	а) с цокольным этажом	Котлован глубиной до 4 *м*	Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	То же	Бульдозер Д-271	То же	Электрические трамбовки виброударного действия С-690А
	б) без цокольного этажа	Траншеи глубиной до 3—4 *м* вдоль осей колонн с шагом 6 *м*	Экскаватор Э-302 или Э-652А с обратной лопатой	»	Экскаватор Э-158	»	То же
	Котельная	Траншеи глубиной до 3—4 *м* вдоль осей колонн с шагом 6 *м*	Экскаватор Э-302 или Э-652А с обратной лопатой	Автосамосвал МАЗ-305	Экскаватор Э-158	Бульдозер Д-271	Электрические трамбовки виброударного действия С-690А
	Отстойник шахтных вод	Котлован глубиной до 6 *м*	Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	Автосамосвал МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-271	То же	То же
	Здание вентиляторов с вентиляционными каналами	Котлован сложной формы глубиной до 5—7 *м*	Экскаватор Э-1004А с обратной лопатой	То же	Экскаватор Э-652А с прямолинейным движением ковша	»	»
	Резервуар запаса воды	Котлован круглой формы глубиной до 5 *м*	Экскаватор Э-652А с драглайном. Экскаватор Э-652А или Э-653А с прямой лопатой	»	Бульдозер Д-271	»	»

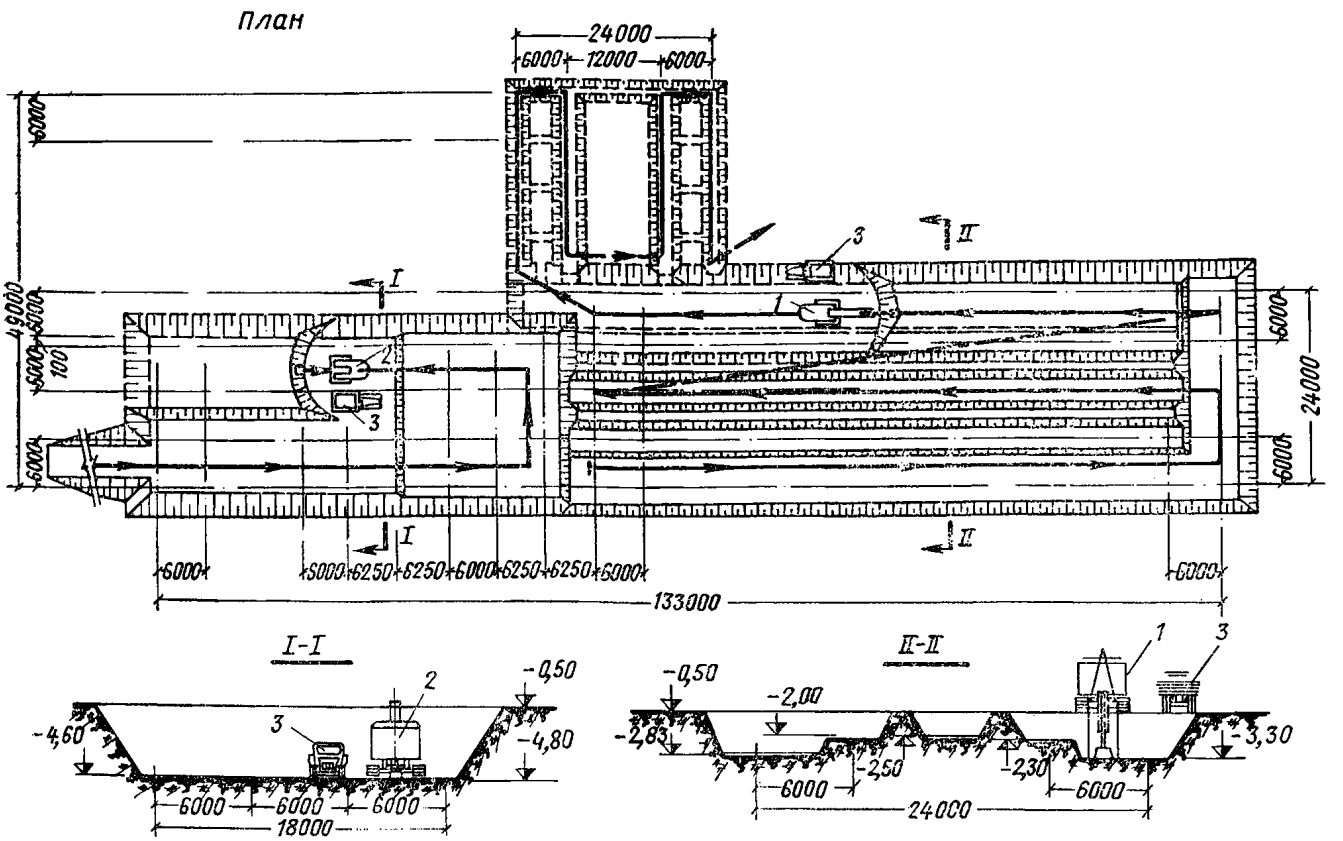


Рис. 3. Разработка котлована под фундаменты административно-бытового комбината

1 — экскаватор Э-652А, оборудованный обратной лопатой; *2* — экскаватор Э-652А, оборудованный прямой лопатой; *3* — автосамосвал МАЗ-305. Стрелками показано направление движения экскаватора

ре разработки котлована крепление устья ствола должно разбираться.

6.14. Рекомендуемые комплекты машин в зависимости от вида и объемов земляных работ по отдельным зданиям и сооружениям поверхности шахт приведены в табл. 2.

Углеобогатительные фабрики

6.15. Котлованы под блок углеприемного устройства и шламового бассейна разрабатываются экскаваторами, оборудованными драглайном или прямой лопатой емкостью 0,65—1 $м^3$.

Разработка котлована экскаватором, оборудованным драглайном, производится торцовой проходкой, затем боковой проходкой по периметру в пределах захватки здания.

В случае применения экскаватора с прямой лопатой котлован разрабатывается лобовым или боковым забоем.

Грунт разрабатывается ярусами. Число ярусов и проходок экскаватора зависит от глубины и размеров котлована, высоты и радиуса резания применяемого экскаватора.

6.16. Котлованы под главный корпус многоэтажного типа, дозировочно-аккумулирующие бункера рекомендуется разрабатывать: при глубине котлованов до 4 *м* и объеме земляных работ до 10—15 тыс. $м^3$ — экскаватором с прямой или обратной лопатой с ковшом емкостью 0,5—0,65 $м^3$; при объеме работ 15—40 тыс. $м^3$ — экскаватором с прямой лопатой или драглайном емкостью 1 $м^3$. При объеме земляных работ свыше 40 тыс. $м^3$ рекомендуется применять два экскаватора.

6.17. Котлованы протяженностью более 100 *м* разрабатывают торцовыми проходками экскаватора вдоль короткой стены здания.

6.18. При возведении подземной части главного корпуса павильонного и антресольного типов методом законченного подземного цикла разрабатывается общий котлован под фундаменты павильона или антресолей и под фундаменты этажерок и оборудования в соответствии с отметками глубины их заложения (рис. 5).

6.19. При возведении подземной части методом незаконченного подземного цикла разрабатываются вначале траншеи под фунда-

Рис. 4. Разработка котлована под фундаменты башенного копра

I — экскаватор Э-653А, оборудованный прямой лопатой; *2* — автосамосвал МАЗ-305; *I, II* . . . — номера проходок экскаватора

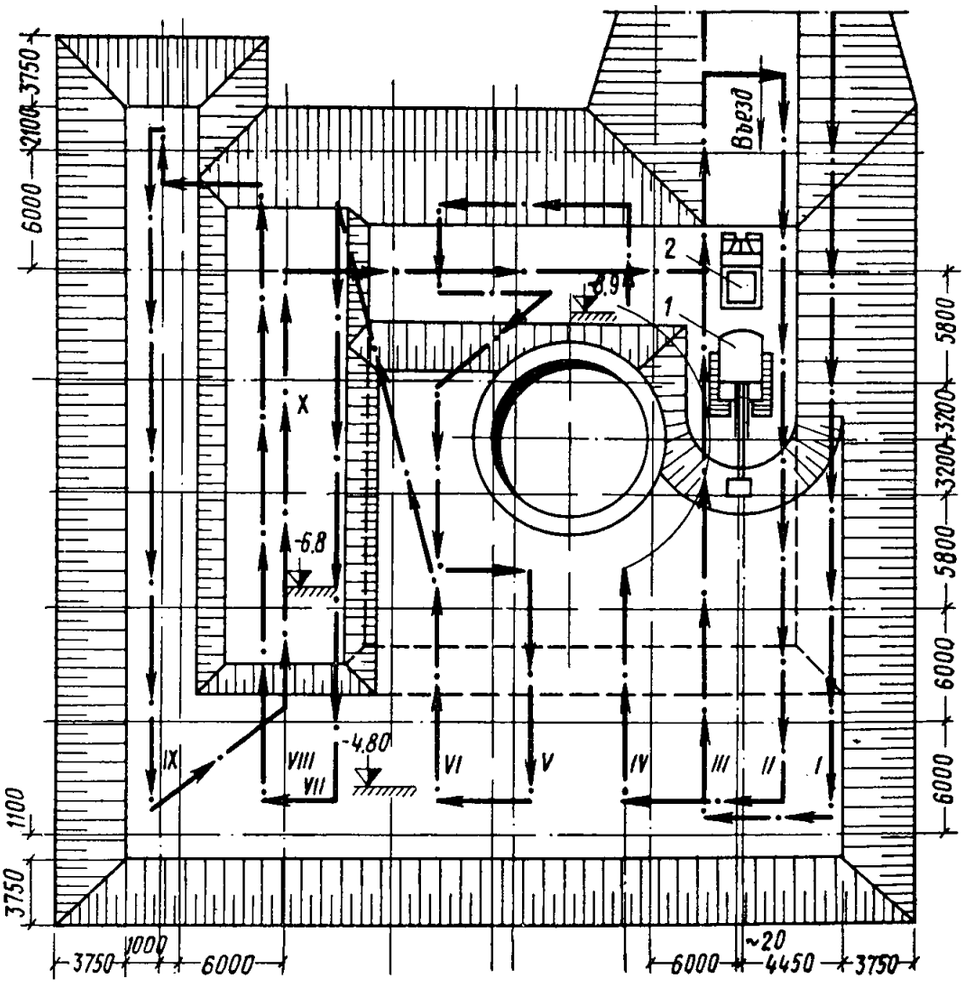
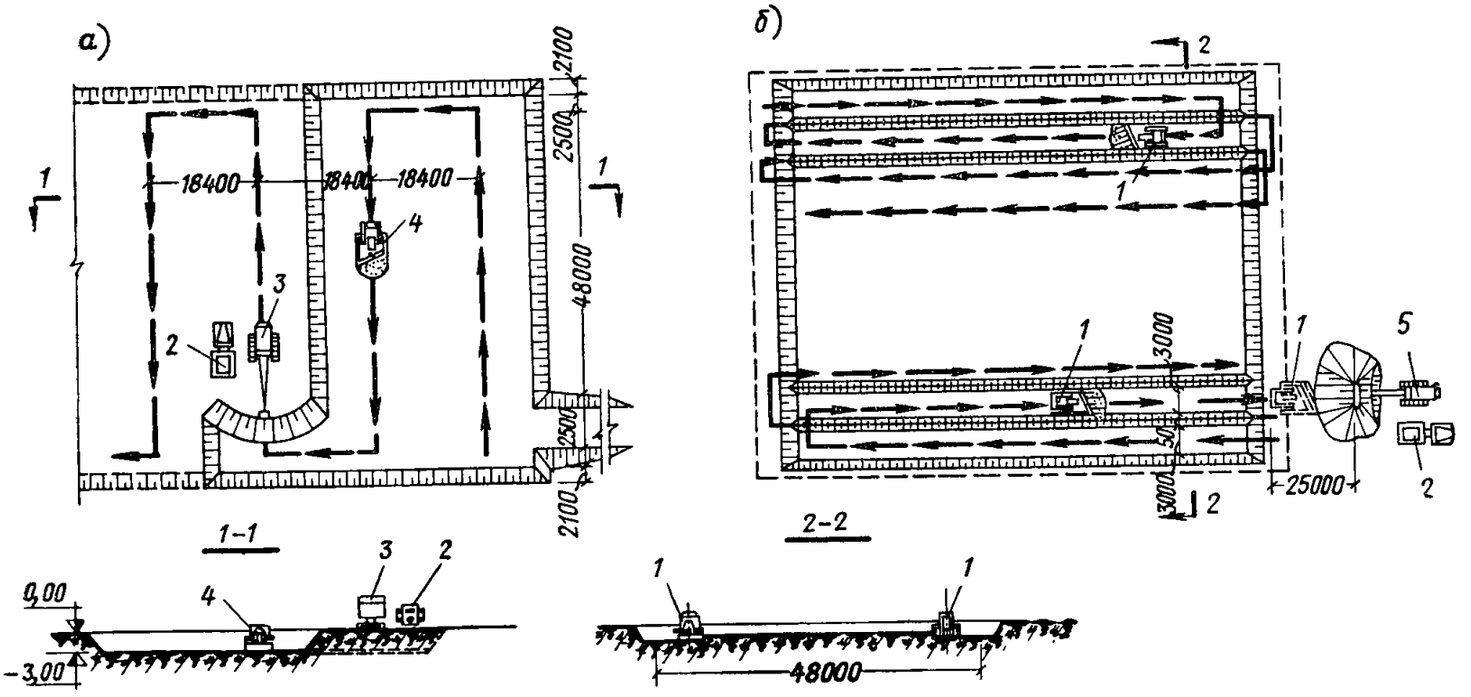


Рис. 5. Разработка котлована под фундаменты главного корпуса при возведении подземной части методом законченного подземного цикла

а — экскаватором с обратной лопатой; *б* — бульдозером; *1* — бульдозер Д-151; *2*—автосамосвал МАЗ-305; *3* — экскаватор Э-652А с обратной лопатой; *4* — бульдозер Д-312; *5* — экскаватор Э-652А с прямой лопатой



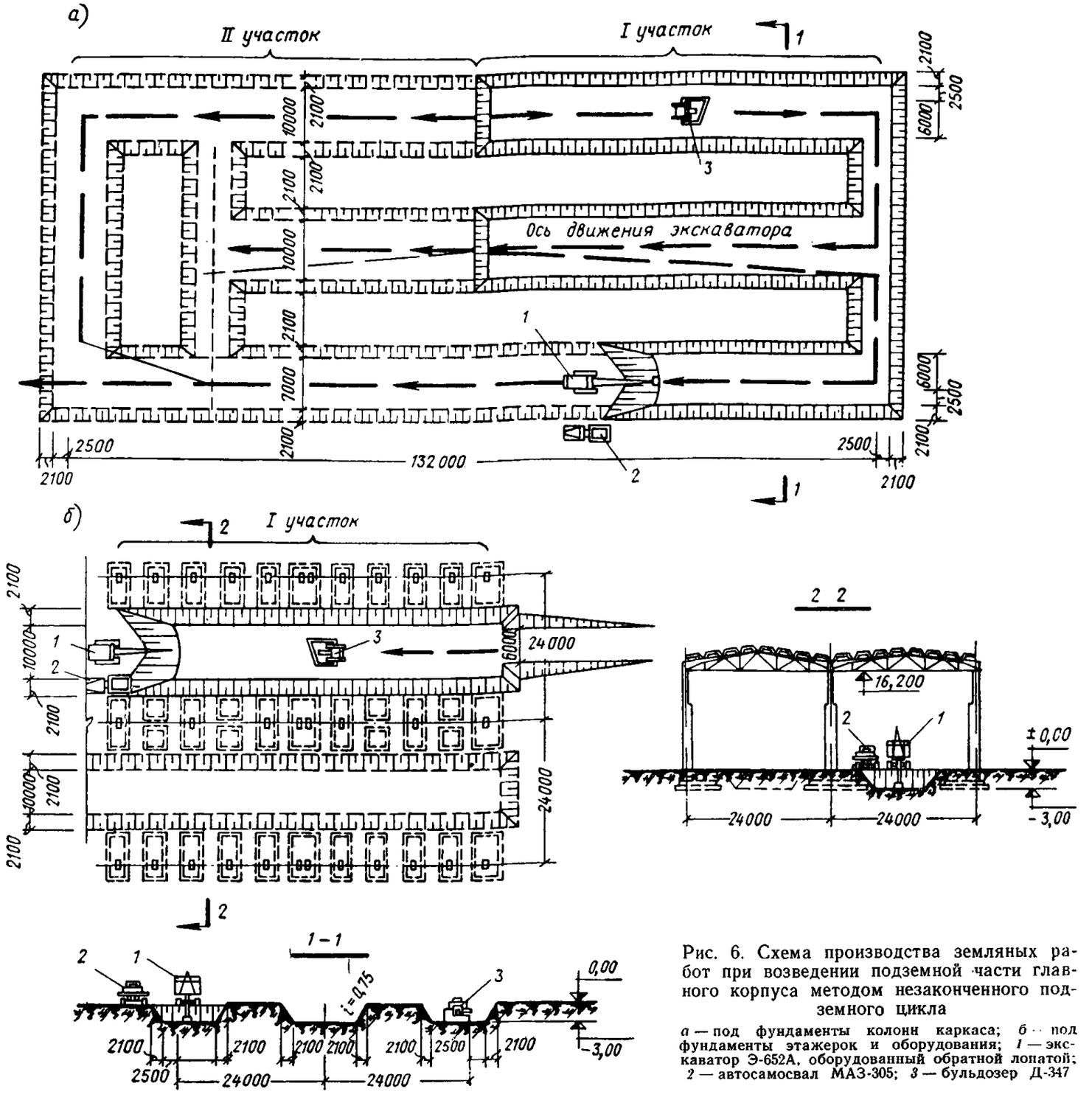


Рис. 6. Схема производства земляных работ при возведении подземной части главного корпуса методом незаконченного подземного цикла

а — под фундаменты колонн каркаса; *б* — под фундаменты этажерок и оборудования; *1* — экскаватор Э-652А, оборудованный обратной лопатой; *2* — автосамосвал МАЗ-305; *3* — бульдозер Д-347

менты колонн павильона или антресолей, после монтажа конструкций надземной части разрабатываются котлованы под фундаменты этажерок и оборудования (рис. 6).

6.20. Разработка траншей глубиной до 4 *м* под фундаменты колонн павильона или антресолей производится экскаватором с прямой или обратной лопатой, с ковшом емкостью 0,5—0,65 $м^3$.

6.21. Разработка котлована под фундаменты этажерок и оборудования при объеме работ до 15 тыс. $м^3$ выполняется экскаваторами с прямой или обратной лопатой, с ковшом емкостью 0,5—0,65 $м^3$, а свыше 15 тыс. $м^3$—

Таблица 3

Рекомендуемые комплекты машин для производства земляных работ по объектам углеобогатительных фабрик

Здания и сооружения	Наименование процессов					
	разработка грунта		перемещение грунта	доработка грунта в котлованах и траншеях	обратная засыпка грунта	
	объем земляных работ до 15 тыс. $м^3$	объем земляных работ более 15 тыс. $м^3$			засыпка	уплотнение
Блок углеприемного устройства (ямы приема привозных углей глубиной 12 *м*)	Экскаватор Э-1004А (Э-1252)- с драглайном емкостью 1 $м^3$ или Э-652А с прямой лопатой емкостью 0,65 $м^3$	—	На расстояние до 50 *м* для обратной засыпки бульдозером Д-271. Автомобили-самосвалы МАЗ-305	Вручную. Подъем грунта на бровку экскаватором Э-1004А или Э-1252, оборудованным грейфером	Экскаватор Э-1004А (Э-1252) с грейфером до отметки —7,2 *м*. Выше — бульдозер Д-271	Нижняя часть и стесненные места — пневмотрамбовками ТР-6 с компрессором КСЭ-6. Трамбовочные плиты весом 2,5—3 *т* на экскаваторе Э-1004А
Шламовый бассейн	Экскаватор Э-652А с обратной лопатой или драглайном емкостью 0,65 $м^3$	Экскаватор Э-1004А (Э-1252) с обратной лопатой или драглайном емкостью 1 $м^3$	Автомобили-самосвалы МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-159Б, подъем грунта на бровку экскаватором с грейфером или крановым оборудованием в бадьях	Бульдозер Д-271 или Д-159Б	Электрические вибротрамбовочные машины ВТМ-2. Пневмотрамбовки ТР-6 с компрессором КСЭ-6
Главный корпус многоэтажного типа	Экскаватор Э-652А с прямой или обратной лопатой емкостью 0,65—0,5 $м^3$	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с драглайном емкостью 1 $м^3$. Экскаватор Э-652А с прямой лопатой емкостью 0,65 $м^3$	В отвал бульдозером Д-271 (на расстояние до 60 *м*). Автомобили-самосвалы МАЗ-305	Бульдозер Д-159 с выдачей грунта экскаватором Э-652	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с грейфером; бульдозеры Д-271 и Д-159Б	Трамбовочные плиты весом 2,5—3 *т* на экскаваторе Э-1004А или Э-1252. Электрические вибротрамбовочные машины ВТМ-2 и пневмотрамбовки ТР-6 с компрессором КСЭ-6
Дозировочно-аккумулирующие бункера	Экскаватор Э-652А с драглайном или прямой лопатой емкостью 0,65 $м^3$	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с драглайном емкостью 1 $м^3$	Автомобили-самосвалы ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-159Б — подъем грунта экскаватором Э-1004А (Э-1252)	Бульдозеры Д-271 и Д-159Б	Электрические вибротрамбовочные машины ВТМ-2 и пневмотрамбовки ТР-6 с компрессором КСЭ-6
Главные корпуса павильонного и антресольного типа	Экскаватор Э-652А с прямой или обратной лопатой емкостью 0,65—0,5 $м^3$	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с драглайном или прямой лопатой емкостью 1 $м^3$. Экскаватор Э-652А с прямой лопатой емкостью 0,65 $м^3$	В отвал бульдозером Д-271 (на расстояние до 6 *м*). Автомобили-самосвалы МАЗ-305 или ЯАЗ-210Е	Бульдозер Д-159Б с выдачей грунта экскаватором Э-652А (Э-1252)	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с грейфером. Бульдозеры Д-271 и Д-159Б	Электрические вибротрамбовочные машины ВТМ-2 и пневмотрамбовки ТР-6 с компрессором КСЭ-6
Радиальные сгустители:						
а) закрытого типа, глубина котлована до 6 *м*	Экскаватор Э-652А с драглайном или прямой лопатой емкостью 0,65 $м^3$	—	Автомобили-самосвалы МАЗ-305	Бульдозер Д-159Б — подъем грунта экскаватором Э-652; уплотнение катком Д-338	Бульдозеры Д-271 и Д-159Б. Экскаватор Э-652А с грейфером	Электрические вибротрамбовочные машины ВТМ-2 и пневмотрамбовки ТР-6 с компрессором КСЭ-6
б) открытого и закрытого типа	—	Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с драглайном емкостью 1 $м^3$	То же	Бульдозер Д-159Б — подъем грунта экскаватором Э-1004А или Э-1252, уплотнение дна моторным катком Д-338 или Д-65	Бульдозеры Д-271 и Д-159Б. Экскаватор Э-1004А или Э-1252 с грейфером	То же

экскаваторами с прямой лопатой или драглайном емкостью 1 $м^3$.

6.22. Грунт под радиальные сгустители открытого типа разрабатывают в следующей последовательности:

а) разрабатывают котлован под насосную станцию (центральная часть сгустителя) или подземную часть галереи экскаватором с прямой лопатой или драглайном емкостью 0,65—1 $м^3$;

б) после устройства тоннеля, днища, стен насосной и центральной колонны сгустителя дорабатывают грунт под чашу сгустителя бульдозером. Одновременно производят обратную засыпку пазух у стен насосной и тоннеля.

6.23. Под однопролетное или двухпролетное здание радиальных сгустителей закрытого типа котлован разрабатывается до отметки заложения фундаментов экскаватором с прямой лопатой или драглайном емкостью 0,65—1 $м^3$.

Котлованы под центральные столбы чаши радиального сгустителя дорабатываются до проектной отметки экскаватором с обратной лопатой емкостью 0,15—0,3 $м^3$ после разработки котлована под здание либо после устройства фундаментов и монтажа каркаса здания.

6.24. Под однопролетное здание блока радиального сгустителя грунт разрабатывается в следующей последовательности:

а) разрабатывается котлован под шламовый бассейн экскаватором с прямой лопатой или драглайном;

б) после устройства шламового бассейна производится обратная засыпка грунта с уплотнением до отметки заложения фундаментов под здание.

6.25. Под двухпролетное здание блока радиального сгустителя грунт разрабатывается сначала в пролете, где расположен шламовый бассейн; после устройства шламового бассейна и монтажа конструкций павильона в этом пролете разрабатывается грунт под чаши радиального сгустителя и фундаменты павильона во втором пролете.

6.26. Рекомендуемые комплекты машин в зависимости от вида и объемов земляных работ по отдельным зданиям и сооружениям комплекса углеобогатительных фабрик приведены в табл. 3.

Водоотлив и искусственное понижение уровня грунтовых вод

6.27. Разработка выемок в насыщенных водой грунтах должна производиться с применением открытого водоотлива или искусственного понижения уровня грунтовых вод. Пониженный уровень грунтовых вод необходимо поддерживать до окончания работ по устройству фундаментов и подземной части зданий и сооружений. Выемки должны быть ограждены от притока поверхностных вод.

6.28. Водоотлив и водопонижение должны производиться с соблюдением мер против нарушения естественной структуры грунта в основании, а также против осадки существующих зданий и сооружений, расположенных вблизи от места производства работ.

6.29. Открытый водоотлив производится диафрагмовыми или центробежными насосами. Марка насоса принимается в зависимости от притока воды. Для сбора воды в пониженной части выемки устраивается колодец, в который опускается приемный рукав насоса.

6.30. Для искусственного водопонижения в песчаных и гравелистых слоях грунта применяются:

а) легкие иглофильтровые установки (ЛИУ или ПВУ);

б) водопонижающие скважины, оборудованные глубинными насосами;

в) эжекторные иглофильтры;

г) установки, оборудованные горизонтальными водоприемниками;

д) самоизливающиеся скважины;

е) скважины, сбрасывающие воду в нижележащие поглощающие слои грунта или специальные выработки.

6.31. Водопонижение при разработке слабопроницаемых разжижающихся грунтов целесообразно производить с применением специальных методов вакуумирования или электроосушения грунтов.

6.32. При выборе способа водопонижения должны учитываться:

а) свойства и условия залегания грунтов;

б) условия питания грунтовых вод;

в) водопроницаемость (коэффициент фильтрации) осушаемых грунтов;

г) способ производства земляных работ;

д) размеры осушаемой зоны в грунте;

е) продолжительность водопонижения.

6.33. Производство работ по открытому водоотливу, водопонижению или их сочетанию допускается только при наличии утвержденного проекта водопонижения, увязанного с проектом производства строительных работ.

6.34. Иглофильтровая понизительная установка состоит из самовсасывающего вихревого насоса, сборного коллектора из труб диаметром 150 *мм* и ряда иглофильтров, подсоединенных при помощи шарнирных

Таблица 4

Рекомендуемые машины и механизмы для производства бетонных и железобетонных работ по объектам шахтной поверхности

Мощность шахты в млн. *т* в год	Наименование объектов и секций блоков	Конструкция фундамента или подземной части сооружения	Рекомендуемые машины и механизмы	
			вариант I	вариант II
До 1,8	Блок главного ствола:			
	а) башенный копер	Железобетонные стены по фундаментной плите; глубина заложения до 8 *м*	Башенный кран КБ-100 или МСК-5-20; опалубка стационарная	Автокран К-61 или гусеничный Э-304А; опалубка скользящая
	б) секция технологического комплекса	Фундаменты стаканного типа; глубина заложения до 3 *м*	Автокран К-61 со стрелой длиной 11,75 *м* или гусеничный кран Э-304А	Вибропитатель с вибролотками
	Блок вспомогательного ствола:			
	а) башенный копер	Железобетонные стены по фундаментной плите; глубина заложения до 8 *м*	Башенный кран КБ-100 или МСК-5-20; опалубка стационарная	Автокран К-61 или гусеничный Э-304А; опалубка скользящая
	б) секция технологического комплекса	Фундаменты стаканного типа с подколонниками; глубина заложения 3—5 *м*	Гусеничный кран МКГ-16 со стрелой длиной 18,5 *м* или автокран К-109 со стрелой длиной 18 *м*	Вибропитатель с вибролотками
	в) механическая мастерская, склады	Фундаменты стаканного типа; глубина заложения до 2—3 *м*	Автокран К-61 со стрелой 11,75*м*; гусеничные краны Э-304А или МКГ-16	Вибротранспортное оборудование (вибропитатель с вибролотками)
	Административно-бытовой комбинат:			
	а) с цокольным этажом	Ленточные фундаменты	Автокран К-104 или гусеничный кран МКГ-16	Вибротранспортное оборудование (вибропитатель с вибролотками)
	б) без цокольного этажа	Фундаменты стаканного типа; глубина заложения до 2 *м*	Автокран К-61 со стрелой длиной 11,75 *м*; гусеничный кран Э-304А (при ширине здания до 18 *м*)	Вибротранспортное оборудование
Более 1,8 *м*	Блок главного ствола:			
	а) башенный копер	Железобетонные стены по фундаментной плите: глубина заложения до 10 *м*	Башенный кран КБ-100 или МСК-5-20; опалубка стационарная	Автокран К-61 или гусеничный Э-304А; опалубка скользящая
	б) секция технологического комплекса	Железобетонные фундаменты стаканного типа с подколонниками; глубина заложения до 5 *м*	Гусеничный кран МКГ-16 со стрелой длиной 18,5 *м* или автокран К-104 со стрелой 18 *м*	Вибротранспортное оборудование
	Блок вспомогательного ствола:			
	а) башенный копер	Железобетонные стены по фундаментной плите; глубина заложения до 8 *м*	Башенный кран КБ-100 или МСК-5-20; опалубка стационарная	Автокран К-61 или гусеничный Э-304А; опалубка скользящая
	б) секция технологического комплекса	Железобетонные фундаменты стаканного типа с подколонниками; глубина заложения до 3 *м*	Автокран К-104 или гусеничный кран МКГ-16	Башенный кран МСК-5-20 (при бетонировании совместно с фундаментами копра)
	в) механическая мастерская, склады	Железобетонные фундаменты стаканного типа; глубина заложения 3—4 *м*	То же	Вибротранспортное оборудование
	Административно-бытовой комбинат:			
	а) с цокольным этажом	Железобетонные фундаменты стаканного типа с подколонниками; глубина заложения до 5 *м*; стены подвала из крупных блоков	Автокран К-104 со стрелой 18 *м* или гусеничный кран Э-1254	Башенный кран КБ-160.2 (при монтаже конструкций надземной части тем же краном)

Продолжение табл. 4

Мощность шахты в млн. *т* в год	Наименование объектов и секций блоков	Конструкция фундамента или подземной части сооружения	Рекомендуемые машины и механизмы	
			вариант I	вариант II
	б) без цокольного этажа	Железобетонные фундаменты стаканного типа; глубина заложения до 3 *м*	Автокран К-61 со стрелой 11,75 *м*	Вибротранспортное оборудование
	Котельная	То же	Автокран К-61 со стрелой 11,75 *м* или гусеничный кран Э-304А	То же
	Отстойник шахтных вод	Железобетонное днище; стены толщиной 20—25 *см*	Автокран К-104 со стрелой длиной 18 *м* или гусеничный кран Э-1254; опалубка стационарная	Автокран К-61 со стрелой длиной 11,75 *м* (опалубка горизонтально-скользящая конструкции Донецкого Промстройниипроекта)
	Здание вентиляторов с вентиляционными каналами	Фундаменты под здание стаканного типа; канал коробчатого сечения	Автокран К-104 со стрелой 18 *м* или гусеничный кран МКГ-16	—
	Резервуар запаса воды	Днище — железобетонная плита; стены круглые толщиной 20—25 *см*	То же	—

соединений или гибких шлангов к коллектору и расположенных по периметру котлована или вдоль траншеи. Откачка воды из фильтров должна производиться непрерывно, что обеспечивается резервным насосным оборудованием и электропитанием от двух независимых друг от друга источников.

6.35. Откачка воды из выемок глубиной до 5 *м* производится однорядными иглофильтровыми установками; при глубине котлованов более 5 *м* применяются двухъярусные установки.

6.36. Электросушение грунтов заключается в создании вокруг осушаемого массива электросмотической завесы, которая приводит находящуюся в массиве воду в капиллярно-натяженное состояние и позволяет вскрыть котлован насухо.

6.37. Для электросушения грунтов используются электросварочные агрегаты постоянного тока напряжением 50—60 *в*.

Длительность активного электросушения (время от включения электрического тока до начала проходки котлована) принимается равной трем суткам.

Длительность пассивного электросушения определяется сроком производства строительных работ в котловане.

6.38. Искусственное понижение грунтовых вод (при значительном притоке воды) на глубину до 15—20 *м* осуществляется глубинными насосами, устанавливаемыми в оборудованных фильтрами скважинах-колодцах, располагаемых по контуру котлована.

6.39. Водопонижающие скважины-колодцы глубиной 13,5—15 *м* следует бурить диаметром $11\frac{3}{4}$—12″, устанавливая фильтровые трубы-колонны диаметром 10″, перфорированные щелевыми отверстиями размером 5×50 *мм* (длина перфорированной части колонн 2,5—3 *м*). В каждой скважине устанавливается глубинный насос, погруженный ниже уровня воды, удерживаемый в нужном положении водоподъемной трубой.

6.40. Водопонижение должно обеспечить снижение уровня грунтовых вод на 0,7 *м* ниже дна котлована или траншеи.

7. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

7.1. При производстве бетонных и железобетонных работ необходимо руководствоваться главой СНиП III-В.1-70 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приемки работ» и требованиями настоящего Руководства.

7.2. Изготовление опалубки и арматуры должно производиться на производственных предприятиях строительных организаций в соответствии с рабочими чертежами и требованиями СНиП.

7.3. Сборка опалубки из готовых деталей, а также сборка опалубочных и арматурно-опалубочных блоков должна производиться с применением шаблонов и приспособлений, обеспечивающих точность размеров и формы бетонируемых конструкций.

7.4. Бетонная смесь должна укладываться

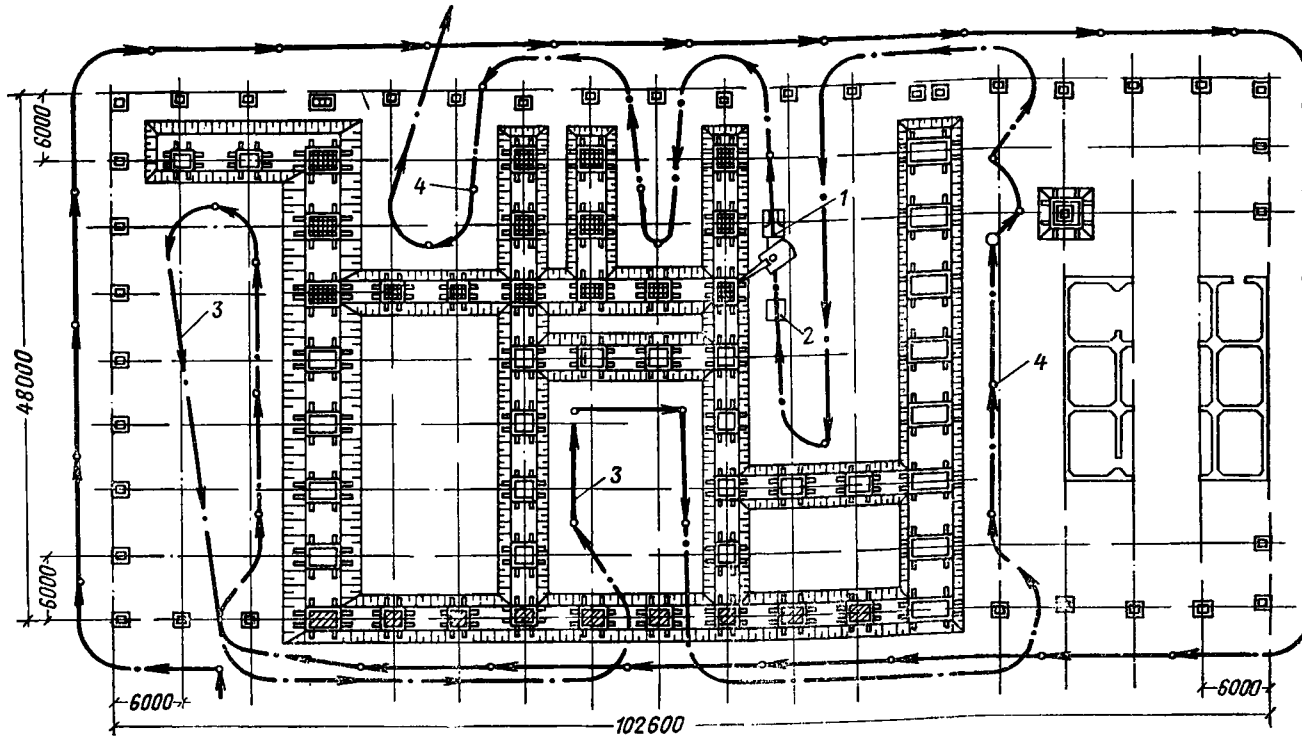


Рис. 7. Схема бетонирования фундаментов здания блока вспомогательного ствола:
1 — пневмоколесный кран; *2* — бадьи для бетонной смеси; *3* — направление движения крана; *4* — стоянки крана

горизонтальными слоями одинаковой толщины без технологических перерывов.

7.5. Работы по установке опалубки и арматуры и укладке бетонной смеси должны выполняться механизированным и комплексно-механизированным способами.

7.6. При приемке установленной опалубки необходимо проверять:

правильность установки опалубки, лесов и креплений в соответствии с проектом;

правильность установки пробок и закладных деталей;

плотность щитов опалубки, а также плотность стыков и сопряжений элементов опалубки между собой и с ранее уложенным бетоном.

7.7. Правильность расположения основных элементов опалубки, лесов и креплений должна проверяться геодезическими инструментами или способами, предусмотренными проектом производства работ.

7.8. Контроль правильности установки арматуры должен заключаться в проверке соответствия ее размеров проектным, мест скрепления пересечений стержней и наружном осмотре сварных соединений.

7.9. По внешнему виду сварные швы

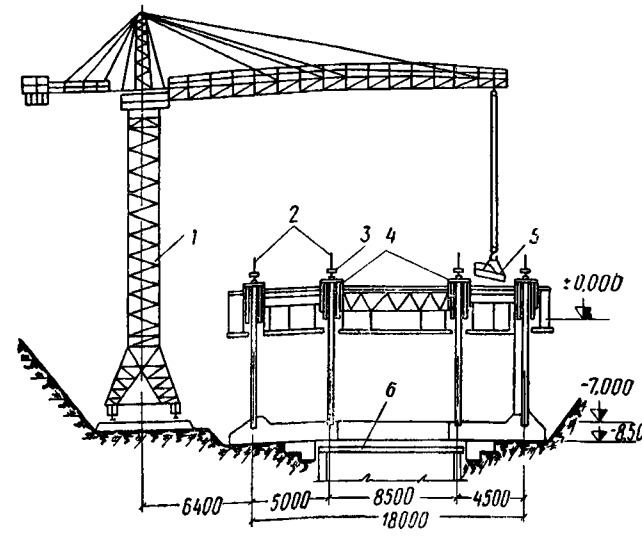


Рис. 8. Бетонирование фундамента башенного копра в скользящей опалубке
1 — башенный кран; *2* — домкратные стержни; *3* — гидравлические домкраты; *4* — домкратные рамы; *5* — бадьи для бетонной смеси; *6* — защитный полок

должны удовлетворять следующим требованиям:

иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность без наплывов, прожогов, перерывов и сужений, а также плавный переход к основному металлу;

наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин;

все кратеры должны быть заварены.

7.10. Арматура диаметром до 16 *мм* при установке отдельными стержнями должна скрепляться проволокой, а диаметром от 16 *мм* и выше — дуговой сваркой, если проектом не предусмотрены иные способы скрепления. Все пересечения стержней с углами хомутов должны соединяться перевязкой или прихваткой. Арматурные сетки и каркасы при любых диаметрах стержней должны быть сварными.

7.11. Перед укладкой бетонной смеси должно быть проверено качество подготовки основания, очистки опалубки, закладных частей и арматуры, а также правильность их установки в соответствии с рабочими чертежами.

7.12. При приемке законченных работ по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо проверять:

правильность расположения конструкций в плане и их высотных отметок;

соответствие формы и геометрических размеров конструкций рабочим чертежам;

наличие и правильность установки закладных частей;

наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов в конструкциях.

Фундаменты под здания и сооружения поверхности шахт

7.13. Укладку бетонной смеси в фундаменты стаканного типа под колонны каркасных зданий (блок главного и вспомогательного стволов, административно-бытовой комбинат) следует производить самоходными стреловыми кранами (автомобильными, пневмоколесными или гусеничными грузоподъемностью 5—10 *т*) или вибротранспортным оборудованием.

7.14. Последовательность производства работ должна назначаться с учетом очередности возведения отдельных секций здания и создания фронта работ для монтажа каркаса здания.

Рекомендуемые машины и механизмы для производства бетонных и железобетонных работ в зависимости от характера конструкций по основным объектам шахтной поверхности приведены в табл. 4. Схема бетонирования фундаментов здания блока вспомогательного ствола дана на рис. 7.

7.15. Фундаменты под башенные копры могут возводиться в стационарной или скользящей опалубке, в последнем случае стены фундаментов желательно проектировать одинаковой толщины со стенами надземной части копра и соосно с ними. Схема бетонирования фундаментов копра в скользящей опалубке показана на рис. 8.

7.16. При уменьшении толщины стен надземной части по сравнению с фундаментами производится переоборудование скользящей опалубки при выходе ее из зоны фундаментов.

Башенные копры

7.17. Стены железобетонных башенных копров, как правило, должны возводиться в скользящей опалубке.

7.18. Бетонирование копра в скользящей опалубке можно начинать только при полной обеспеченности строительства кадрами и материально-техническими ресурсами, необходимыми для бесперебойного возведения сооружения темпами, предусмотренными проектом производства работ, с учетом местных условий. Перед началом бетонирования должны быть приведены в рабочее состояние и испытаны все механизированные устройства и установки.

7.19. Скользящая опалубка и оборудование для ее подъема должны поступать на строительную площадку комплектно в состоянии, пригодном к эксплуатации без доделок и исправлений. Приемка опалубки и оборудования должна быть оформлена актом.

7.20. Для изготовления скользящей опалубки следует применять материалы: для кружал и других элементов каркаса — стальные прокатные профили, для обшивки — листовую сталь, дерево хвойных пород, сталь, водостойкую фанеру, пластмассы и другие материалы. Щиты скользящей опалубки следует проектировать высотой 1100—1200 *мм* и весом не более 100 *мм*.

7.21. Рабочий пол скользящей опалубки, помимо прямого назначения для бетонирования стен копра должен проектироваться с учетом возможности использования его конструкций в качестве опалубки для бетонирования плиты покрытия.

7.22. Подъем скользящей опалубки на домкратных стержнях должен производиться гидравлическими домкратами. Для привода гидравлических домкратов применяются насосные станции двух основных типов:

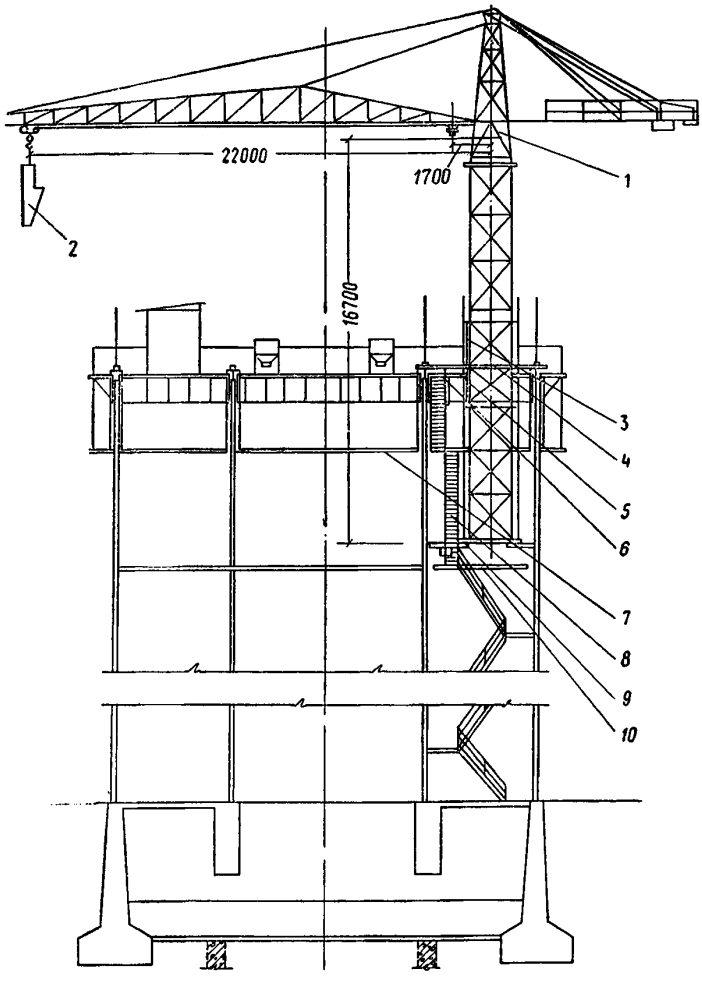


Рис. 9. Бетонирование копра с помощью самоподъемного крана УБК-3-49

1 — самоподъемный башенный кран УБК-3-49; *2* — бадья для подачи бетона; *3* — обойма для подъема крана; *4* — опорные балки обоймы; *5* — рабочий пол подвижной опалубки; *6* — щиты подвижной опалубки; *7* — подвесные леса; *8* — лестница-времянка; *9* — опорные балки крана; *10* — предохранительный щит

а) насосные станции с полуавтоматическим управлением типа ПНС;

б) насосные станции с автоматическим управлением типа АНС.

7.23. Систему трубопроводов гидравлической сети следует проектировать при давлении до 60 *кГ/см²* из стальных электросварных труб (ГОСТ 10704—63), а при давлении свыше 60 *кГ/см²* из стальных бесшовных труб (ГОСТ 8734—58).

Трубы разводящей сети и коллекторы, находящиеся внутри контура возводимого сооружения, должны располагаться на высоте не менее 1800 *мм* от уровня рабочего пола.

7.24. Для проверки в процессе подъема опалубки горизонтальности рабочего пола, а также вертикальности возводимого сооружения следует предусматривать контрольные устройства и приборы. Для регулирования горизонтальности рабочего пола опалубки рекомендуется применение автоматической системы.

7.25. Скользящая опалубка должна быть оборудована электросиловой и осветительной сетями. В схеме электроснабжения должны быть предусмотрены постоянный ввод электроэнергии в виде вводного ящика, установленного на первом этаже копра, и распределительный шкаф, который устанавливается на рабочем полу скользящей опалубки. От вводного ящика получают электроэнергию электродвигатель насоса для подачи воды на рабочий пол опалубки и другие потребители, устанавливаемые в нижней части копра; от распределительного шкафа — все стройМеханизмы и электроосвещение, располагаемые на рабочем полу.

7.26. Для поливки бетона скользящая опалубка должна быть оборудована водопроводом и поливочными устройствами. Для поливки наружных стен по их периметру ниже щитов опалубки рекомендуется устанавливать кольцо из перфорированных труб.

При недостаточном напоре в водопроводной сети следует предусматривать две специальные насосные установки (одна из которых резервная).

7.27. Для вертикального транспорта материалов при строительстве башенных копров, как правило, следует применять самоподъемные башенные краны (рис. 9).

7.28. Бетонирование стен башенного копра в скользящей опалубке следует выполнять с соблюдением следующих правил:

а) укладка бетонной смеси должна производиться непрерывно;

б) бетонную смесь следует укладывать в опалубку равномерными слоями толщиной не более 250 *мм*.

в) приступать к укладке нового слоя следует лишь по окончании предыдущего;

г) каждый последующий слой бетонной смеси должен укладываться в опалубку до начала схватывания предыдущего слоя;

д) уплотнение бетонной смеси следует производить глубинными вибраторами с гибким валом с малым вибростержнем до 51 *мм*.

Прочность освободившегося бетона от опалубки в летних условиях должна быть не менее 4—6 *кГ/см*^{2}.

Для обеспечения прочности бетонируемых стен башенного копра при одновременной проходке ствола буро-взрывным способом [1] необходимо применять качественную забивку в шпурах и электродетонаторы ЭДКЗ для взрывания шпуров в стволе.

7.29. Поскольку арматура укладывается в опалубку непрерывно и одновременно с укладкой бетонной смеси, должен быть организован тщательный контроль качества этих работ. С этой целью необходимо:

а) назначать ответственных технических работников от заказчика и строительной организации;

б) в каждой смене выделять из состава бригады дежурного арматурщика для наблюдения за сохранностью уложенной арматуры и исправления допущенных при этом повреждений.

7.30. Как правило, оконные и дверные блоки следует устанавливать на место в процессе движения скользящей опалубки, при этом домкратные рамы не должны располагаться в местах проемов.

Если невозможно разместить домкратные рамы в простенках, разрешается в виде исключения устанавливать временные коробки.

7.31. Для опирания плит перекрытий следует предусматривать устройство штраб по периметру стен. Высота штрабы должна быть равна толщине плиты +10 *мм*.

7.32. Опалубка перекрытий копра может выполняться в четырех вариантах: на лесах; подвесная на крючьях; подвесная на металлических площадках; по временным металлическим балкам.

7.33. Возведение надземной части копра должно осуществляться с максимальным совмещением работ по возведению стен в скользящей опалубке и устройством других элементов копра (перекрытий, площадок, бункеров и постоянных лестниц).

Оптимальный коэффициент совмещения при возведении надземной части копра равен 1,85.

Коэффициент совмещения определяется по формуле

$$K_c = \frac{T_п}{T_в + \Sigma T_н - \Sigma T_т}, \qquad (3)$$

где $T_п$ — продолжительность при последовательном способе производства работ в днях;

$\Sigma T_н$ — суммарная продолжительность не совмещаемых процессов с ведущим в днях;

$\Sigma T_т$ — суммарная продолжительность технологических перерывов в днях;

$T_в$ — нормативная продолжительность ведущего процесса возведения вертикальных элементов в скользящей опалубке в днях.

7.34. В процессе бетонирования необходимо осуществлять постоянный контроль за освобождающимися от опалубки железобетонными конструкциями. Следы движения опалубки и мелкие раковины на поверхности бетонируемых конструкций должны немедленно по выходе бетона из опалубки затираться с подвесных подмостей.

7.35. В рабочих чертежах копров должны быть предусмотрены мероприятия по герметизации проемов в соответствии с «Альбомом деталей и элементов герметических зданий и сооружений угольных шахт» (А 994—668Р) *, разработанным Донецким Промстройниипроектом и Донгипрошахтом.

Детали герметизации перекрытий, оконных заполнений и ворот приведены на рис. 10, 11 и 12.

Возведение башенных копров в зимних условиях

7.36. Возведение сооружений в скользящей опалубке в зимних условиях должно быть специально обосновано в проекте производства работ, учитывающем конкретные условия строительства.

7.37. При возведении сооружений в скользящей опалубке в зимних условиях могут быть применены следующие методы обогрева бетона: тепляки с калориферным отоплением, индукционный прогрев и обогрев бетона инфракрасными лучами.

7.38. При использовании калориферного отопления тепляки необходимо устраивать над рабочим полом скользящей опалубки и на наружных подмостях.

7.39. Ограждение тепляка должно быть воздухонепроницаемым и иметь теплоизоляционный слой с термическим сопротивлением на наружных подмостях не менее

[1] По рекомендациям Харьковского Промстройниипроекта.

[1] Изд. «Недра», 1964.

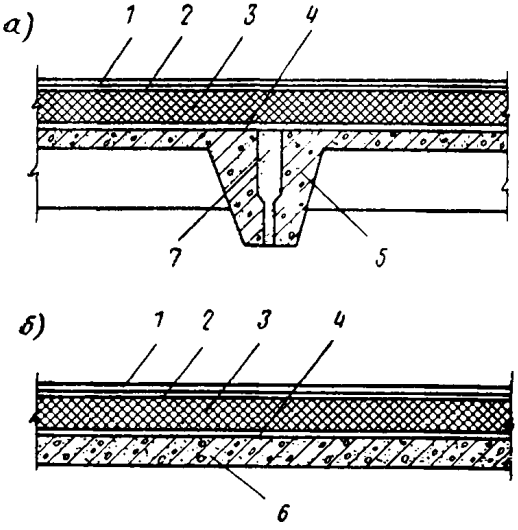


Рис. 10. Покрытия герметических надшахтных зданий

а — из сборных железобетонных плит; *б* — из монолитного железобетона; *1* — водоизоляционный ковер; *2* — выравнивающий слой; *3* — утеплитель; *4* — пароизоляция; *5* — сборные железобетонные плиты; *6* — монолитная железобетонная плита; *7* — цементный раствор

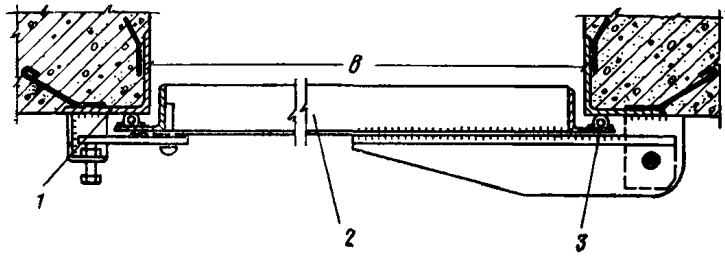


Рис. 11. Ворота герметических надшахтных зданий

1 — обрамляющий уголок; *2* — полотно ворот; *3* — упругая прокладка

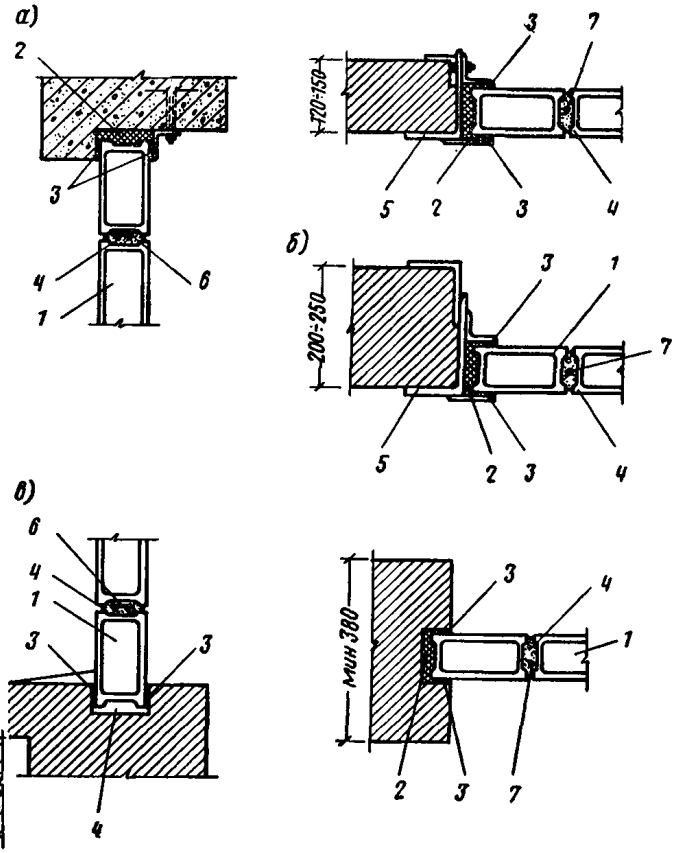


Рис. 12. Оконные проемы герметических надшахтных зданий. Примыкание стеклоблоков к стенам толщиной 120—150 *мм* (*а*), 200—250 *мм* (*б*), 380 *мм* (*в*) и более

1 — стеклоблок; *2* — упругая прокладка; *3* — гидроизоляционная мастика; *4* — цементный раствор; *5* — обрамляющий уголок; *6* — арматурный каркас; *7* — вертикальная арматура

0,5 $м^2 \cdot ч \cdot град/ккал$, а над рабочим полом — не менее 0,35 $м^2 \cdot ч \cdot град/ккал$.

7.40. Ограждение тепляка над рабочим полом может быть выполнено из слоя толя и двух слоев фанеры или из двух слоев брезента по обрешетке из досок толщиной 19—25 *мм*.

В ограждении тепляка на наружных подвесных лесах между слоями фанеры или брезента должна быть уложена теплоизоляционная прослойка из шлаковаты или другого утеплителя.

К наружным подвесным лесам по периметру сооружения подвешивается брезентовый фартук, опускающийся на 1,5 *м* ниже настила.

7.41. В случаях, когда для завершения строительства сооружения остается небольшой объем работ, который необходимо произвести при минимальной температуре наружного воздуха не ниже минус 2° С, допускается устройство тепляка только на наружных подвесных лесах.

7.42. При возведении сооружений в скользящей опалубке в зимних условиях состав бетона следует подбирать из расчета получения прочности на одну ступень выше проектной марки, но не менее 30 $кГ/см^2$.

7.43. Температура в тепляке и температура бетона к концу укладки должна быть не ниже +10° С.

7.44. Прочность бетона конструкций, возводимых в скользящей опалубке, к моменту его выхода из тепляка должна быть не менее 40% проектной марки, если проектом сооружения или проектом производства работ не предусмотрены более высокие требования к бетону в момент его замерзания.

7.45. Температуру воздуха в тепляке, внутри сооружения под рабочим полом и температуру наружного воздуха следует измерять не менее четырех раз в сутки.

Железобетонные конструкции зданий и сооружений углеобогатительных фабрик

7.46. Железобетонные конструкции подземной части блока углеприемного устройства возводятся ярусами по периметру здания, последовательно выполняя:

I ярус (до отметки верха фундаментов) — фундаментную плиту и фундаменты, наружную гидроизоляцию и обратную засыпку;

II ярус (до отметки низа перекрытия) — днище и стены углеприемных ям, наружную гидроизоляцию и обратную засыпку;

III ярус — стены, консоли, перекрытия, бункера, балки бункеров, балки под железнодорожный путь.

7.47. Щиты опалубки стен и бункеров устанавливаются с наружной стороны на полную высоту, с внутренней наращиваются по готовому каркасу по мере бетонирования конструкций.

7.48. При возведении стен шламового бассейна в горизонтально-скользящей опалубке (рис. 13) соблюдается следующая последовательность выполнения работ:

а) устройство бетонной подготовки, бетонирование днища и установка арматуры стен;

б) монтаж горизонтально-скользящей опалубки на рельсовом пути;

в) проверка правильности установки арматуры и опалубки;

г) бетонирование стен шламового бассейна.

7.49. Временное крепление арматурного каркаса стен производится раздвижными инвентарными стойками, устанавливаемыми на расстоянии 2—3 *м* друг от друга с обеих сторон бетонируемой конструкции.

7.50. Передвижение горизонтально-скользящей опалубки производится с помощью электропривода или 5-*т* электрической лебедкой реверсивного действия. Скорость передвижения опалубки 2—3 *м/ч*.

7.51. При возведении стен шламового бассейна в сборно-щитовой опалубке наружные щиты устанавливаются на всю высоту стены, внутренние высотой 1—1,5 *м* наращиваются по мере бетонирования.

7.52. При бетонировании шламового бассейна бетонная смесь подается:

а) гусеничным краном, перемещающимся по бровке котлована;

б) автокраном, перемещающимся внутри котлована.

7.53. Монолитные железобетонные конструкции радиального сгустителя открытого типа возводятся в два этапа.

На первом этапе:

бетонирование днища и стен насосной станции, центрального столба до отметки перекрытия и тоннеля;

устройство гидроизоляции и обратная засыпка грунта у стен насосной и тоннеля.

Подача и распределение бетона производится вибропитателями и виброжелобами.

На втором этапе:

устройство фундаментов под оборудование и бетонной подготовки под полы насосной;

бетонирование перекрытия насосной станции;

бетонирование центрального столба на всю высоту;

устройство подготовки под чашу сгустителя;

бетонирование чаши и конструкций переливных лотков;

Подача бетона производится гусеничным краном.

7.54. Железобетонные чаши сгустителя и переливных лотков бетонируют по секторам, ограниченным осадочными швами.

В каждом секторе чаши бетон укладывается непрерывно от центра сгустителя к переливным лоткам участками по ширине сектора.

Подача бетона производится в бункерах емкостью 0,4—0,5 $м^3$.

7.55. При бетонировании железобетонных конструкций ради-

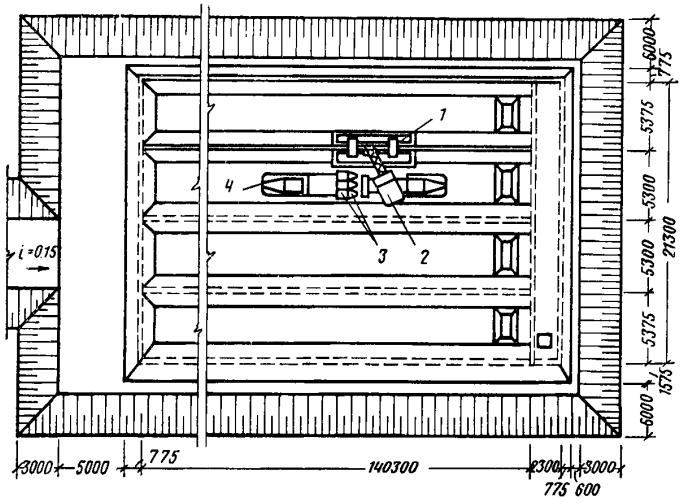


Рис. 13. Бетонирование стен отстойника с помощью горизонтально-скользящей опалубки

1 — горизонтально-скользящая опалубка; *2* — автокран К-52; *3* — бадьи для бетона; *4* — автосамосвал

Рис. 14. Бетонирование чаши радиального сгустителя с помощью бетононасоса

1 — бетононасос; *2* — магистральный бетоновод диаметром 150 *мм*; *3* — разводящий бетоновод диаметром 100 *мм*; *4* — трубчатые выдвижные стойки; *5* — опалубка чаши; *6* — настил под выдвижные стойки; *7* — поворотный лоток.

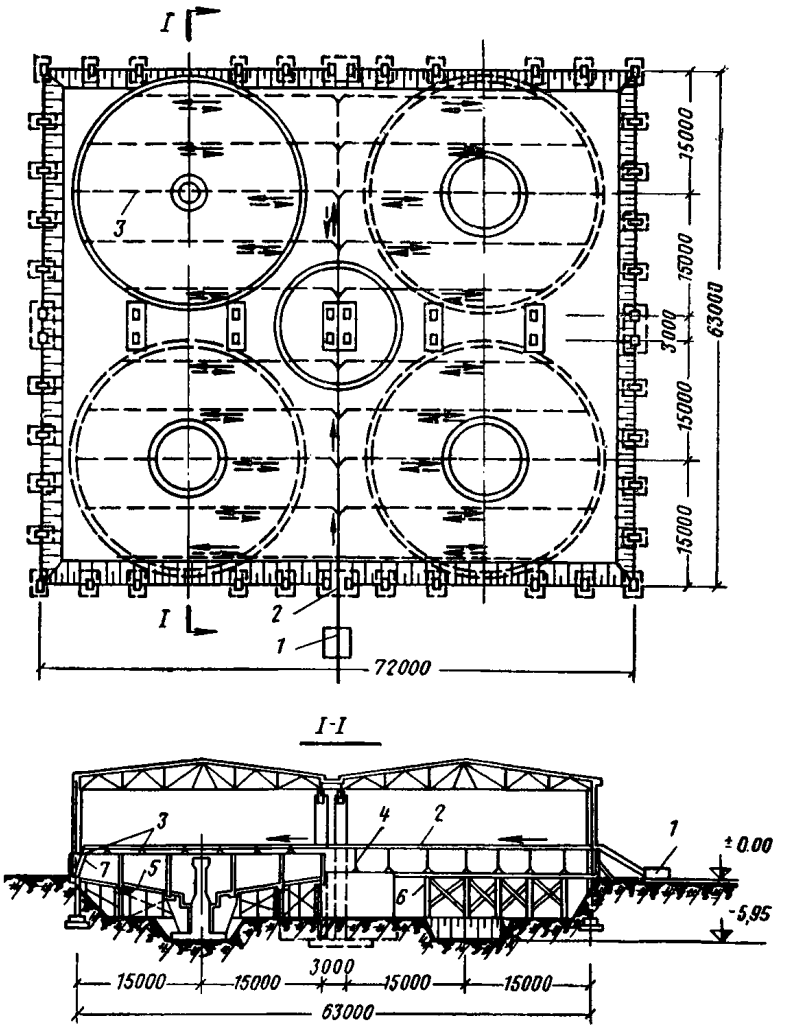


Таблица 5

Рекомендуемые машины для производства железобетонных работ по основным объектам углеобогатительных фабрик

Здания и сооружения	Конструкции фундаментов или подземной части	Подача опалубки, арматуры и бетонной смеси на рабочее место и распределение бетонной смеси	
		подземная часть	наземная часть
Блок углеприемного устройства	Днище, стены ям привозных углей из монолитного железобетона	Гусеничный кран Э-1004А (Э-1254) со стрелой 23 *м*; распределение бетона виброхоботом С-267 и виброжелобами	Гусеничный кран Э-1004А (или Э-1254)
Шламовый бассейн	Днище, стены бассейна из монолитного железобетона	Гусеничный кран Э-652А со стрелой 18 *м*; горизонтально-скользящая опалубка; автокран К-104 или АК-75	Гусеничный кран Э-652А со стрелой 18 *м*; автокран К-104 или АК-75
Радиальные сгустители:			
а) открытого типа	Чаши радиальных сгустителей	Вибропитатели и виброжелоба. Гусеничный кран Э-1004А (Э-1254) со стрелой 23 *м*	Чаша радиального сгустителя—гусеничный кран Э-652А со стрелой 18 *м*; вибропитатели и виброжелоба; два гусеничных крана Э-1004А (Э-1254) со стрелой 23 *м*; центральная колонна и перекрытия—гусеничный кран СКГ-30
б) закрытого »			
Главный корпус павильонного или антресольного типа	Столбчатые фундаменты под колонны каркаса и этажерок	Два гусеничных крана Э-652А со стрелой 18 *м*	Два башенных крана БК-300; мостовой кран 5—10 *т*; гусеничный кран СКГ-25

ального сгустителя закрытого типа в первую очередь возводятся подпорные стенки, резервуары технической и оборотной воды, затем чаши радиального сгустителя и центральные колонны.

7.56. Установку опалубки чаш радиальных сгустителей начинают с устройства инвентарных поддерживающих лесов радиусных балок чаш, укладки прогонов с короткими подхватами под днище короба, настила днища короба, устройства боковой опалубки короба по криволинейным кружалам и установки распорок.

Затем устраивают леса под плиту чаш и устанавливают прогоны, подхваты, кружала, настилы из досок.

Опалубку средней конусной части сгустителя подвешивают на металлических тяжах, установленных на заранее возведенной центральной колонне.

Чаши бетонируются кольцами от центра к переливным лоткам.

В центральную часть чаши бетон подается поворотной воронкой вибролотков.

7.57. Бетонирование центральной колонны от дна чаши на полную высоту производят после бетонирования чаш сгустителей краном, который в дальнейшем используется для монтажа сборного каркаса и покрытия здания.

7.58. Если монолитные железобетонные конструкции радиального сгустителя не являются опорами для покрытия здания, то конструкции сгустителя (полы, подпорные стены, чаши) бетонируются после монтажа каркаса и покрытия здания при помощи звеньевых транспортеров и бетонасосов (рис. 14).

7.59. Для подачи бетона транспортерами в стенах здания оставляются проемы.

Рекомендуемые машины для устройства фундаментов основных объектов углеобогатительных фабрик приведены в табл. 5.

Свайные фундаменты

7.60. Работы по устройству свайных фундаментов производятся в соответствии с СНиП III-Б.6-62 «Фундаменты и опоры из свай и оболочек. Шпунтовые ограждения. Правила производства и приемки работ».

7.61. Для погружения сборных железобетонных свай рекомендуется следующее оборудование:

а) самоходные копры на базе тракторов для свай длиной 8 и 12 *м*;

б) навесное копровое оборудование на экскаваторы и краны для свай длиной 8; 12 и 16 *м*;

в) универсальные полноповоротные копры на рельсовом ходу для свай длиной 12—16 *м*;

г) мостовые сваебойные установки с координатно-шаговой системой управления для свай длиной до 12 *м*;

д) сваевдавливающие агрегаты статического и вибрационного погружения свай и шпунта для свай небольшой несущей способности длиной до 8 *м* и сечением 30×30 *см*.

Технические характеристики оборудования для погружения свай приведены в приложении 6.

7.62. Изготовление набивных свай и устройство камуфлетных уширений в полых сваях и оболочках, свайных ростверков производят согласно СНиП III-В.6-66.

8. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие положения

8.1. Монтаж сборных железобетонных конструкций должен осуществляться с соблюдением требований главы СНиП III-В.3-62 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки монтажных работ», «Инструкции по монтажу сборных железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений» (СН 319-65) и настоящего Руководства, а также в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ.

8.2. В проектах зданий и сооружений, возводимых на подрабатываемых территориях, должны быть предусмотрены мероприятия по защите этих зданий и сооружений от вредного влияния горных выработок.

8.3. До начала монтажа сборных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные главой СНиП III-А.6-66. К этому времени должно быть также налажено комплектное поступление конструкций с обеспечением полной загрузки монтажных механизмов, предусмотренных проектом производства монтажных работ.

8.4. Монтаж сборных железобетонных конструкций разрешается производить только после инструментальной проверки соответствия проекту высотных отметок и положения в плане монолитных фундаментов, других опорных конструкций и закладных деталей, а также засыпки пазух фундаментов. Проверка оформляется актами с приложением схемы положения в натуре фундаментов и закладных деталей. Акты подписываются представителями заказчика, строительной и монтирующей организации.

8.5. Приемка элементов железобетонных конструкций, поступающих на строительную площадку, производится монтирующей организацией внешним осмотром по достижении бетоном отпускной прочности. Элементы несущего каркаса и элементы эстакад проверяются поштучно, остальные элементы — в выборочном порядке. Следует проверять: проектные размеры и правильность расположения борозд, ниш, четвертей, отверстий, закладных деталей, выпусков арматуры, фиксирующих устройств, монтажных петель, отсутствие деформаций, повреждений (околов), раковин, трещин, наплывов, соответствие лицевой поверхности изделия требованиям проекта, а также наличие паспорта с указанием отпускной прочности бетона и других данных в соответствии с п. 5.8 главы СНиП I-В.5-62 «Железобетонные изделия. Общие указания».

8.6. Паспортом должна быть снабжена каждая партия элементов сборных конструкций. Паспорт выдается потребителю предприятием-изготовителем при отпуске изделий. Особо ответственные сборные элементы (фермы и балки пролетом 18 *м* и более, колонны и плиты, элементы эстакад и т. п. при весе их свыше 10 *т*) должны снабжаться паспортами на каждое изделие.

8.7. Перевозку элементов сборных конструкций от предприятия-изготовителя к месту монтажа следует производить с соблюдением следующих требований:

а) элементы конструкций должны находиться в положении, близком к проектному, за исключением колонн, которые следует перевозить в горизонтальном положении. Крупноразмерные элементы (плиты длиной 6 *м* и более) из ячеистых бетонов толщиной 20 *см* перевозятся в горизонтальном положении; крупноразмерные элементы из легких бетонов, не рассчитанные на работу при изгибе, а также элементы толщиной менее 20 *см* должны перевозиться в вертикальном положении;

б) элементы конструкций должны опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки, располагаемые в местах, обозначенных метками, и должны быть тщательно укреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, а также от ударов друг о друга. Закрепление элементов на транспортных средствах следует производить таким образом, чтобы была обеспечена возможность разгрузки каждого элемента без нарушения устойчивости остальных;

в) элементы конструкций из легких бетонов, а также открытые поверхности утепляющих слоев должны быть защищены от увлажнения, а офактуренные поверхности стеновых панелей — от повреждения;

г) погрузка элементов конструкций на транспортные средства и разгрузка на строительной площадке должны производиться с применением приспособлений, предусмотренных в проекте производства монтажных работ. Строповка конструкций должна производиться за строповочные петли и отверстия или другими способами, предусмотренными в проекте производства работ, в местах, отмеченных на конструкциях. Запрещается производить строповку в произвольных местах элементов конструкций, а также использовать для строповки выпуски арматурных каркасов.

8.8. Порядок (очередность и сроки) доставки элементов сборных конструкций на строительную площадку должен соответствовать требованиям проекта производства монтажных работ. При монтаже конструкций с транспортных средств размещение элементов на транспортных средствах производится с учетом последовательности монтажа.

8.9. Укладку элементов сборных железобетонных конструкций в штабеля на строительной площадке необходимо производить с соблюдением следующих требований:

а) укладка в штабеля должна обеспечивать возможность строповки каждого элемента и его свободного подъема;

б) проходы между штабелями должны устраиваться по указанию проекта, но не реже чем через каждые два штабеля в продольном направлении и не реже чем через 25 *м* в поперечном направлении. Ширина проходов должна быть не менее 0,7 *м*, зазоры между смежными штабелями должны быть не менее чем 0,2 *м*. Высота многоярусного штабеля назначается в соответствии с главой СНиП III-А.11-70 «Техника безопасности в строительстве»;

в) штабеля должны располагаться, как правило, в зоне действия монтажных кранов.

Элементы конструкций и деталей на крановых путях складировать запрещается.

Поверхность шахт

8.10. Возведение зданий из сборных конструкций должно осуществляться поточными методами с применением комплексной механизации, рациональных монтажных приспособлений и инструментов. На рис. 15 приведена схема монтажа сборных железобетонных конструкций блока вспомогательного ствола.

Рекомендуемые комплекты машин для монтажа сборных железобетонных конструкций

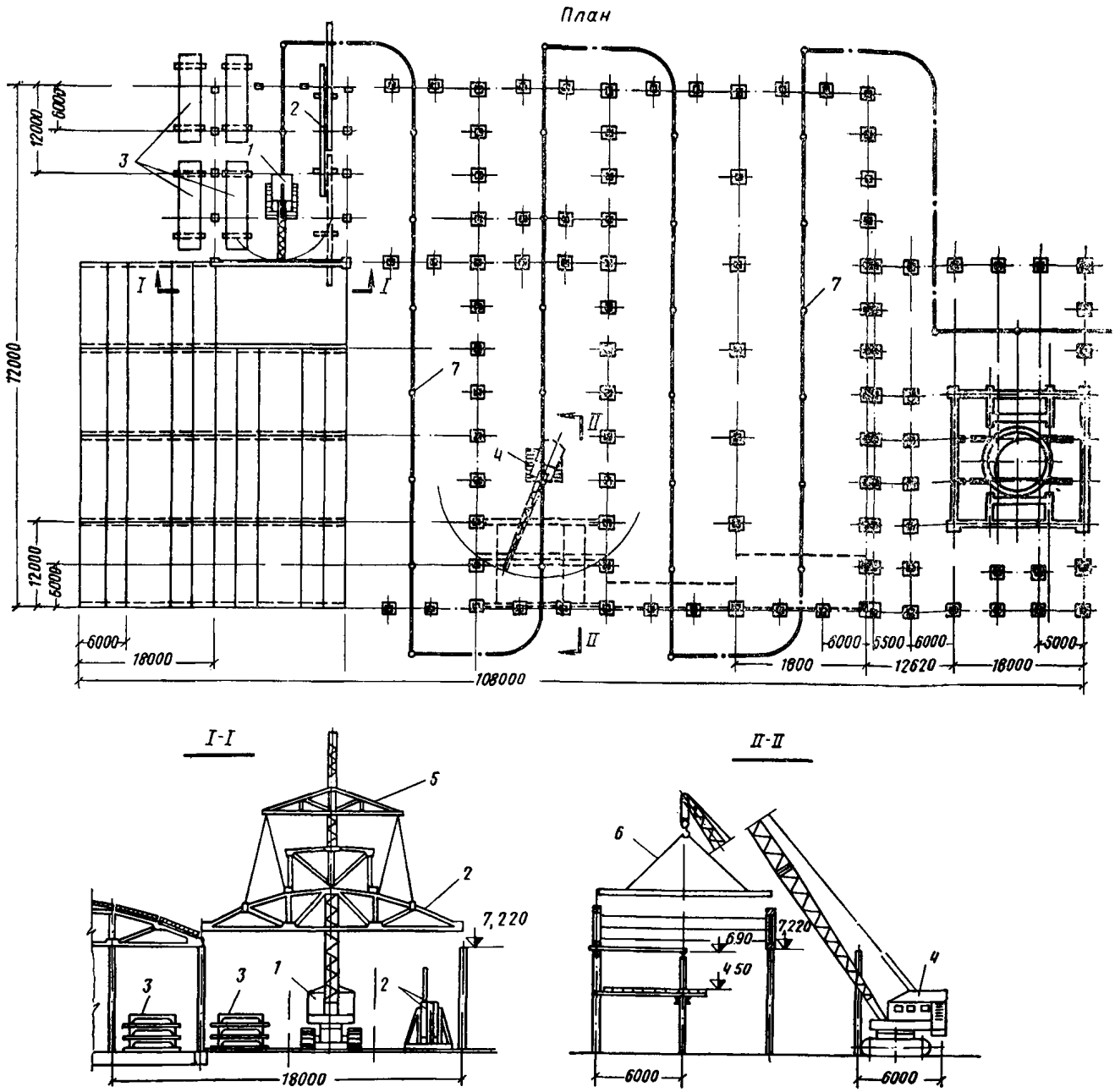


Рис. 15. Монтаж сборных железобетонных конструкций блока вспомогательного ствола

1 — гусеничный кран МКГ-20; *2* — фермы; *3* — плиты покрытия; *4* — положение крана при установке плит покрытия; *5* — траверса; *6* — строп; *7* — стоянки крана

основных зданий шахтной поверхности в зависимости от мощности шахты, конструктивных и объемно-планировочных решений приведены в табл. 6.

Углеобогатительные фабрики

8.11. Монтаж конструкций главных корпусов павильонного или антресольного типа (рис. 16) осуществляется по участкам и захваткам открытым или закрытым способом.

8.12. При монтаже открытым способом конструкции каркасов павильона или антресолей и конструкции этажерок монтируются одновременно после устройства фундаментов.

8.13. При монтаже закрытым способом соблюдается следующая последовательность работ:

Таблица 6

Рекомендуемые комплекты машин для монтажа сборных железобетонных конструкций по объектам шахтной поверхности

Мощность шахты в млн. *т* в год	Объекты	Габариты здания в *м*		Типовая секция в *м*	Этажность	Наибольший вес элементов в *т*	Рекомендуемые комплекты монтажных кранов	
		ширина	высота				вариант I	вариант II
До 1,8	Блок главного ствола:							
	а) секция технологического комплекса . .	18	20,7	9×6	3	6,55	Гусеничный кран МКГ-20	Пневмоколесный кран МКП-20
	б) котельная	18	8,4	18×6	1	9,1	Пневмоколесный кран К-255	—
	Блок вспомогательного ствола:							
	а) секция технологического комплекса . .	48	7,2	18×6	1	6,55	Гусеничный кран МКГ-16 и пневмоколесный К-161	Гусеничный кран МКГ-16
	б) механическая мастерская, склады . .	30	7,2	18×6	1	6,55	Гусеничный кран МКГ-16 и пневмоколесный К-161	Гусеничный кран МКГ-16
	Административно-бытовой комбинат:							
	а) с цокольным этажом	18	9,9	6×6	3	4,1	Два башенных крана МСК-5-20 или башенный кран КБ-160,2	То же, МКГ-20
	б) без цокольного этажа	24	9,9	6×6	3	2,5	Гусеничный кран МКГ-20 и башенный МСК-3-5/20	То же
Более 1,8	Блок главного ствола:							
	секция технологического комплекса	24	30,5	6×6	4	11,5	То же и башенный кран КБ-250	Гусеничный кран СКГ-30/10, оборудованный клювом 21 *м*
	Блок вспомогательного ствола:							
	а) секция технологического комплекса . .	30	7,2	6×6; 18×6	1	6,55	Гусеничный кран СКГ-25	Гусеничные краны СКГ-25 и Э-1254
	б) механическая мастерская, склады . . .	72	7,2	18×12	1	11,6	То же	То же
	Административно-бытовой комбинат:							
	а) с цокольным этажом	18	16,8	6×6	5	10	Башенный кран КБ-250 или БК-300	Башенные краны КБ-250 и МСК-5-20
	б) без цокольного этажа	18	13,2	6×6	4	2,4	Башенный кран КБ-160.2	Башенный кран МСК-3-5/20 и гусеничный МКГ-20

а) разработка котлованов под фундаменты колонн каркаса павильона или антресолей;

б) устройство (монтаж) фундаментов под каркас;

в) монтаж конструкций каркаса, покрытия и стенового ограждения;

г) разработка котлована под фундаменты этажерок.

д) монтаж конструкций этажерок.

8.14. Выбор способа монтажа зависит от параметров главного корпуса, ширины и количества пролетов, веса монтируемых конструкций, наличия монтажных кранов в строительных организациях, осуществляющих строительство.

8.15. Монтаж сборных конструкций главных корпусов осуществляется:

а) конструкций каркаса — башенным и гусеничным кранами, двумя башенными кранами или двумя гусеничными;

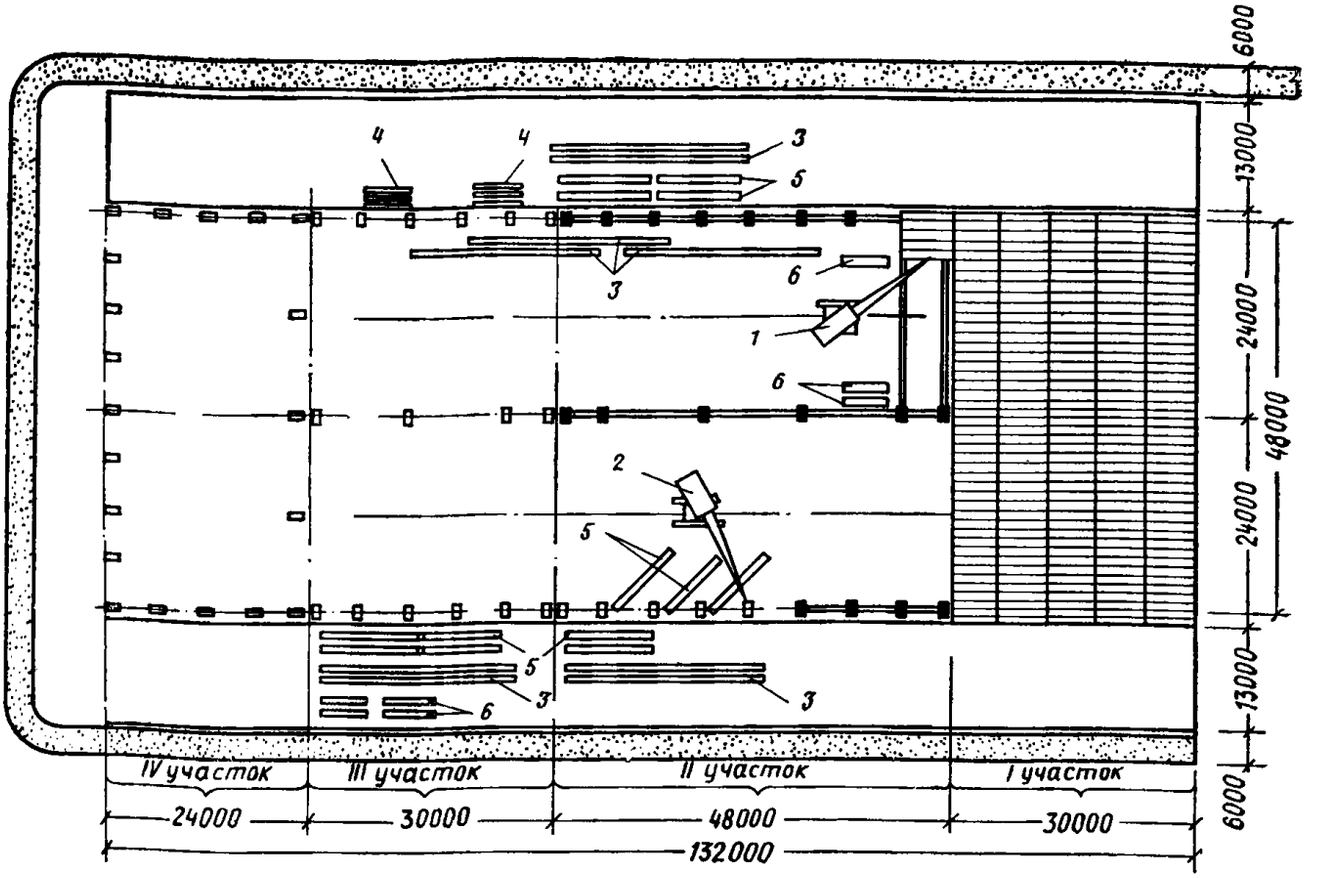


Рис. 16. Монтаж сборных железобетонных конструкций главного корпуса обогатительной фабрики

1 — гусеничный кран СКГ-50 № 1; *2* — гусеничный кран СКГ-50 № 2; *3* — металлические фермы; *4* — подкрановые балки; *5* — колонны; *6* — плиты покрытия

Таблица 7

Рекомендуемые краны для монтажа конструкций основных зданий углеобогатительных фабрик

Объекты	Габариты здания в *м*		Наибольший вес сборных конструкций в *т*	Наименование процессов			
				монтаж конструкций		разгрузка и складирование	
				краны			
	высота	ширина		башенные	гусеничные	пневмоколесные	гусеничные
Главный корпус павильонного типа или антресольного типа	—	24—60	—	БК-404М БК-406АМ БК-300 —	СКГ-50 СКГ-30/10 МКГ-20 СКГ-100	— К-123 К-124 —	— МКГ-20 ЭА-801 —
а) Каркас и покрытие	До 30	—	—	Мостовые 10 *т*	Телескопический 5—10 *т* МКГ-20	К-123	МКГ-25
б) Этажерки и технологическое оборудование	18	—	10			К-124	—
Главный корпус многоэтажного и зального типа	До 50	36	До 5	БК-300	МКГ-20	К-123	—
				БКСМ-14М	—	К-124	Э-652А
			До 10	БК-300	МКГ-40	К-123	Э-652А
						К-124	Э-653А
То же	До 37	24	До 5	БК-5-248 СКУ-101			— —
			» 10	БК-300 СКУ-101	МКГ-25	К-124	Э-652А Э-653А
Блок углеприемных устройств	10	20	» 5	—	МКГ-20; Э-652А	—	—
Блок погрузочных устройств	До 33	18	» 5	СКУ-101	СКГ-30/10	К-112	З-303
Блок радиальных сгустителей со шламовым бассейном	« 10	36	» 5	—	СКГ-30/10: СКГ-50	То же	То же

б) конструкций этажерок — гусеничными кранами, мостовыми кранами при закрытом способе или комплектом кранов, производящих монтаж конструкций каркаса при открытом способе возведения.

8.16. При монтаже каркаса комплектом, состоящим из башенного и гусеничного кранов, колонны монтируются гусеничным краном, фермы и плиты покрытия — башенным краном.

Блок радиальных сгустителей со шламовым бассейном

8.17. Монтаж конструкций каркаса однопролетного и двухпролетного блока радиальных сгустителей производят после устройства шламового бассейна.

8.18. Монтаж конструкций каркаса двухпролетного здания блока начинают в пролете, где расположен шламовый бассейн, затем монтируют конструкции в оставшемся пролете. Монтаж конструкций каркаса производится гусеничным краном.

8.19. Рекомендуемые краны для монтажа конструкций основных зданий углеобогатительных фабрик приведены в табл. 7.

9. МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие положения

9.1. Работы по монтажу металлических конструкций должны выполняться в соответствии с главой СНиП III-В.5-62 «Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки».

9.2. Монтаж стальных конструкций должен производиться в последовательности, обеспечивающей:

а) устойчивость и неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях монтажа;

б) устойчивость монтируемых элементов и их прочность при монтажных нагрузках.

9.3. До начала монтажа конструкции должны быть проверены на монтажные нагрузки, возникающие в процессе подъема. В случае необходимости конструкции должны быть усилены.

Металлические конструкции мостов и отвальных канатных дорог

9.4. Монтаж мостов, опор и станций отвальных канатных дорог, как правило, надлежит осуществлять крупными монтажными блоками, соответствующими по весу грузоподъемности монтажных средств, чтобы работы на высоте свести к минимуму.

9.5. Укрупнительную сборку конструкций следует производить на стеллажах самоходными стреловыми кранами.

Порядок сборки рекомендуется следующий:

а) собрать и установить фермы пролета моста, раскрепив их расчалками или инвентарными подкосами;

б) соединить фермы нижними и верхними горизонтальными связями в объемный блок на временном креплении;

в) тщательно выверить собранную конструкцию — блок, после чего временное соединение заменить постоянным;

г) смонтировать конструкции конвейеров и трубопроводы, если они предусматриваются проектом;

д) окрасить металлоконструкции;

е) выполнить работы по устройству ограждения и заполнению проемов.

9.6. Опорные рамы мостов собираются целиком на стеллажах теми же механизмами, что и пролетные строения.

9.7. Подъем опор производится поворотом или скольжением с применением самоходных кранов.

После раскрепления опор расчалками и постоянного закрепления фундаментными болтами поднимают и устанавливают отдельные пролеты моста.

9.8. Пролетное строение моста, как правило, надлежит собирать непосредственно на проектной оси моста. Если не представляется возможным это сделать, то пролетное строение моста собирают в стороне.

9.9. Подъем пролетных строений моста на опоры производится:

а) вертикальными мачтами, шеврами, порталами и безмачтовым способом с помощью лебедок, полиспастов и неподвижных блоков, закрепляемых к строительным конструкциям,— при весе мостов свыше 30 *т*;

б) самоходными кранами и наклонными мачтами — при весе мостов менее 30 *т* и высоте подъема до 15—20 *м*; применение вертикальных мачт, шевров, порталов и прочих способов подъема при этом не исключается.

Металлические опоры и станции подвесных канатных дорог

9.10. Монтаж опор и станций подвесных канатных дорог следует выполнять следующими способами:

а) наращиванием в вертикальном положении;

б) горизонтальной сборкой с последующим подъемом и установкой в проектное положение поворотом вокруг монтажного шарнира.

Выбор способа монтажа в каждом случае решается проектом производства работ.

9.11. Методом поворота вокруг опорного шарнира целесообразно монтировать опоры высотой до 80 *м*.

9.12. Горизонтальную сборку опор надлежит производить самоходными кранами грузоподъемностью до 10 *т*. Сборка производится в направлении от монтажного шарнира к оголовку мачты на монтажных болтах.

После проверки прямолинейности собранной опоры монтажные болты заменяются постоянными креплениями.

9.13. До подъема опоры необходимо произвести следующие работы:

а) устроить временные монтажные якоря и основание под монтажную мачту;

б) установить и оснастить монтажную мачту, высота монтажной мачты принимается 0,6—0,8 высоты поднимаемой опоры, а падающей стрелы — соответственно 0,4—0,6;

в) установить и опробовать лебедки;

г) смонтировать на головке опоры оборудование и прикрепить устройство и приспособления для монтажа и натяжения несущих и тяговых канатов.

9.14. Подъем опоры производится в два приема: сначала поднимают на высоту 0,5 *м* и в таком положении оставляют на 20—30 *мин*, проверяют состояние и работу полиспастов, стропов, расчалок, якорей, монтажных шарниров, конструкции мачты, затем продолжают подъем.

9.15. По окончании подъема и установки опоры ее надлежит закрепить в соответствии с проектом.

9.16. Метод вертикального наращивания ползучим краном целесообразно применять для монтажа высоких опор.

9.17. Монтаж опоры ползучим краном надлежит осуществлять в следующем порядке:

первые две секции опоры устанавливают на фундамент самоходным краном. На одной из сторон этих секций устанавливают ползучий кран, которым выполняется в дальнейшем монтаж опоры;

после установки и закрепления очередной секции кран передвигается на высоту этой секции, и процесс монтажа повторяется.

9.18. По мере наращивания опоры смонтированные секции надлежит расчаливать монтажными расчалками.

9.19. Оснащение опоры следует вести одновременно с наращиванием. Во время монтажа опоры и демонтажа монтажных устройств перемещение рабочих производится по маршевым лестницам.

9.20. После сборки всех секций опоры и закрепления ее постоянными расчалками ползучий кран демонтируется тросом, переброшенным через блок на головке опоры.

9.21. Станции подвесных канатных дорог (центральные, угловые, поворотные и конечные) целесообразно монтировать в горизонтальном положении с последующей установкой в проектное положение методом поворота.

9.22. Горизонтальная сборка металлоконструкций производится на стеллажах с применением самоходных кранов в следующей последовательности: на шпальных клетках выкладывают и собирают вертикальную опору, подкос и головку станции, которые собирают в два крупных объемных блока (один из блоков — вертикальная опора и головка станции, другой — подкос).

Установку шарниров следует производить в процессе укрупнительной сборки.

9.23. Подъем вертикальной опоры станции в проектное положение осуществляется при помощи мачт методом поворота. После подъема в вертикальное положение опора должна быть раскреплена расчалками.

9.24. Установка подкоса в проектное положение осуществляется методом скольжения при помощи полиспастов, закрепленных за вертикальную ферму.

9.25. После полной сборки станции ее следует установить на ходовые тележки. Установка осуществляется гидравлическими домкратами грузоподъемностью 50—100 *т*.

Укосные копры

9.26. Укосные копры собираются над стволом или в стороне от ствола. Сборка копров над стволом производится в случаях, когда сроки монтажа копра не оказывают влияния на общий срок строительства или реконструкции шахты. Сборка копров в стороне от ствола производится в тех случаях, когда сроки монтажа копра влияют на общий срок строительства или реконструкции шахты.

9.27. Сборку копра над стволом следует производить в вертикальном положении методом наращивания с соблюдением следующей технологической последовательности:

а) собирается и закрепляется в устье ствола подкопровая рама;

б) на подкопровой раме собираются из отдельных элементов, плоских и объемных блоков металлоконструкции станка копра;

в) металлоконструкции укосины копра собираются в горизонтальном положении вбли-

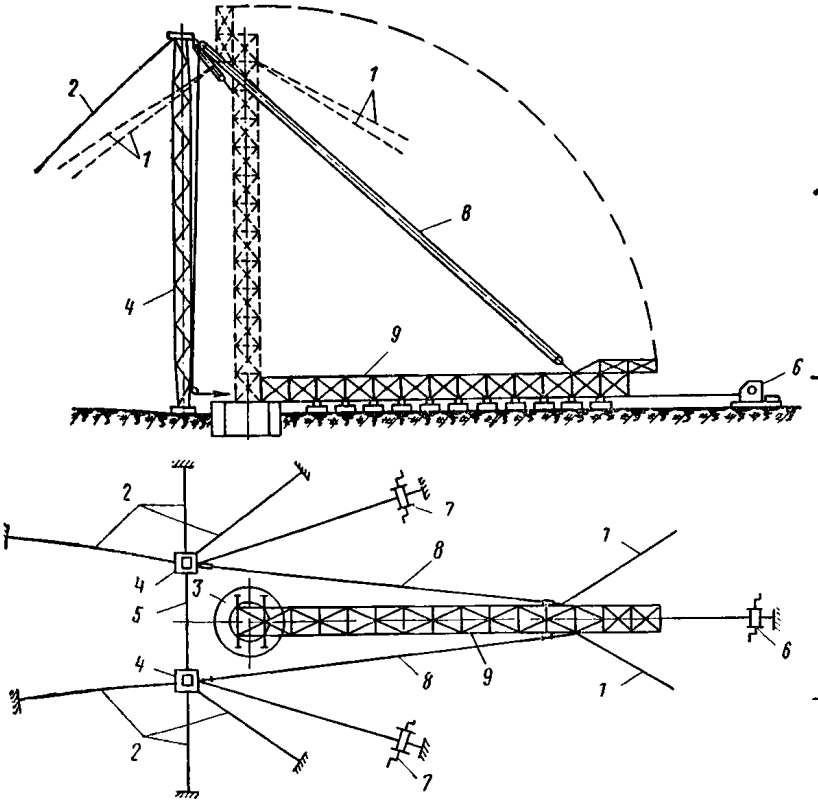


Рис. 17. Схема подъема станка копра методом поворота
1 — расчалки; *2* — ванты; *3* — ствол шахты; *4* — мачты; *5* — стяжка; *6* — тормозная лебедка; *7* — грузовые лебедки; *8* — грузовые полиспасты; *9* — станок копра

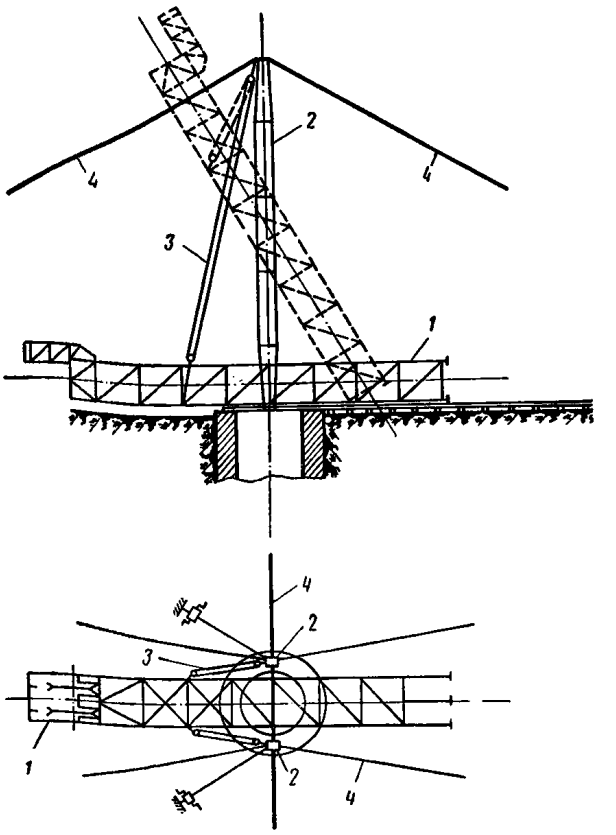


Рис. 18. Подъем станка копра методом скольжения
1 — станок копра; *2* — монтажная мачта; *3* — подъемный полиспаст; *4* — расчалки

зи ствола, а затем поднимаются в проектное положение полиспастами, закрепленными за подшкивные фермы станка копра.

9.28. Сборка копров в вертикальном положении производится башенными кранами КБ-160.2, КБ-250, БК-300; самоходным краном на гусеничном ходу СКГ-30/7,5 и переставными трубчатыми мачтами, которые крепятся к смонтированным металлоконструкциям станка.

9.29. Сборка копров в стороне от ствола производится в горизонтальном или вертикальном положении.

9.30. Копры весом до 150—200 *т*, высотой до 35 *м* собираются на земле в горизонтальном положении с помощью мобильных кранов на гусеничном и пневмоколесном ходу, а затем поднимаются в вертикальное положение.

9.31. Сборка копров в горизонтальном положении производится на стеллажах из шпал или брусьев. Брусья и шпалы укладываются в горизонтальном положении на основание из щебня, песка или шлака.

9.32. Для сборки станка и укосины в горизонтальном положении целесообразно применять стреловые самоходные краны на гусеничном и пневмоколесном ходу: МГК-16, Э-1254, МГК-20, К-61, СМК-7, К-104.

9.33. Станок копра вместе с головкой и подъемным устройством собирают в последовательности:

а) на стеллажах поочередно две боковые панели мобильными кранами на гусеничном или пневмоколесном ходу;

б) боковые панели устанавливают краном и лебедками в вертикальном положении;

в) панели соединяют между собой связями и балками в объемный блок;

г) отдельные объемные блоки соединяют между собой в один блок станка копра.

9.34. Укосина копра собирается в горизонтальном положении на отдельной площадке, расположенной по возможности ближе к стволу.

9.35. Конструкции станка копра и укосины после укрупнительной сборки подлежат выверке и закреплению постоянными соединениями сваркой или заклепками.

9.36. Подъем станка копра в проектное положение производится методами поворота или скольжения.

9.37. В случае подъема станка копра методом поворота последний подтягивается к стволу монтажными лебедками, и основание станка устанавливается на два монтажных шарнира,

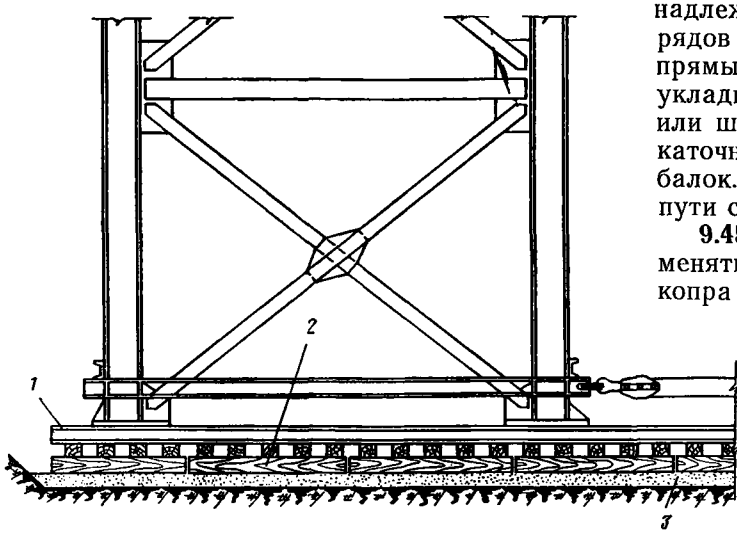


Рис. 19. Монтажный стенд для сборки копра
1 — рельсы; *2* — шпалы; *3* — песок, щебень

заранее закрепленных к шейке ствола или подкопровой раме.

9.38. Подъем станка методом поворота (рис. 17) в зависимости от веса станка и грузоподъемности мачт производится с помощью одной или двух мачт.

9.39. Копры, имеющие укосины с параллельными поясами, целесообразно поднимать методом поворота на трех шарнирах. На шарниры устанавливают две нижние стойки станка и нижний пояс укосины. Оси всех трех шарниров должны быть на одной прямой, лежащей в горизонтальной плоскости.

9.40. Подъем собранного станка копра в проектное положение методом скольжения целесообразно осуществлять в случаях, когда метод поворота трудно осуществим.

9.41. При подъеме станка методом скольжения конструкцию располагают над стволом таким образом, чтобы центр тяжести станка проходил над осью ствола, после этого производят подъем двумя монтажными мачтами (рис. 18).

9.42. Укосины копров поднимаются в проектное положение методом скольжения двумя полиспастами, закрепленными за монтажные мачты или за подшкивные фермы станка копра. В последнем случае станок следует закрепить расчалками.

9.43. В целях сокращения простоя ствола шахты сборку тяжелых и высоких укосных копров надлежит производить в вертикальном положении на временном монтажном стенде в стороне от ствола.

9.44 Для сборки копра в стороне от ствола надлежит устраивать монтажный стенд из двух рядов шпал или брусьев, пересекающихся под прямым углом (рис. 19). Шпалы или брусья укладывают на основание из шлака, песка или шебня. По ним горизонтально кладут накаточные пути из рельсов или профильных балок. Перед надвижкой копра накаточные пути смазывают.

9.45. Для передвижки копра следует применять монтажные лебедки. Если надвижка копра производится вместе с укосиной, то для надвижки необходимо устанавливать не менее двух лебедок с одинаковыми техническими характеристиками для надвижки копра и укосины.

9.46. В процессе передвижки копра и укосины тяговые лебедки должны работать синхронно. При несоблюдении этого условия конструкции копра могут быть повреждены.

9.47. Высокие копры, имеющие небольшие размеры в плане, необходимо в процессе сборки на временном монтажном стенде и надвижки раскреплять расчалками.

9.48. После надвижки копер устанавливается в проектное положение, выверяется и закрепляется постоянными соединениями к подкопровой раме.

Металлические башенные копры

9.49. Строительство металлических башенных копров осуществляется:

а) над неработающим стволом;

б) над действующим копром;

в) в стороне от ствола с последующей надвижкой в проектное положение.

9.50. Выбор методов строительства копров должен осуществляться при проектировании строительства на основании технико-экономического анализа.

9.51. Выбор средств механизации для монтажа башенных копров в зависимости от объемно-планировочных решений следует производить по данным табл. 8.

9.52. Монтаж металлоконструкций копров надлежит, как правило, производить по ярусам, причем высота яруса должна быть увязана с проектной разрезкой конструкций.

9.53. Сущность метода монтажа копра над неработающим стволом (рис. 20) состоит в том, что копер возводится в проектном поло-

Таблица 8

Рекомендуемые комплексы монтажных машин для строительства металлических башенных копров

Характеристика копров: высота в *м*	Характеристика копров: размеры в плане в *м*	Максимальный вес монтажного элемента* в *т*	Рекомендуемые комплекты машин
Копры с вертикальными стойками			
До 50	12×18	7	СКГ-30/7,5; СМК-7
» 50	12×18	13	КБ-250; К-162
» 60	12×18	14,8	БК-151; К-162
» 60	18×18	9,7	БК-151; К-104
» 60	18×18	11	БК-300; К-162
» 70	18×18	23	БК-406А; К-255
» 80	18×18	37	БК-1000; СКГ-40
» 70	21×21	21	БК-406А; К-255
» 80	21×21	33	БК-1000; К-401
» 90	21×21	14	БК-300; БКП-300; К-162
Копры с наклонными стойками			
а) С четырьмя опорными стойками			
» 60	24×18 / 18×12	9,7	БК-151; К-106
» 70	24×18** / 12×12	23	БК-406А; К-255
» 80	24×18** / 18×12	37	БК-1000; СКГ-40
» 90	24×18** / 18×12	25	БК-406А; БКП-300; СКГ-30
б) С тремя опорными стойками			
» 60	36×36	14	БК-40М; К-162
» 70	36×36	14	БК-406А; МКГ-16
» 80	36×36	25	БК-1000; К-255
» 90	36×36	14	БК-406А; БКП-300; МКГ-16

* Максимальный вес монтажного элемента дается для случая монтажа конструкций на дальней от крана оси копра. Элементы, расположенные на более близких осях к крану, укрупняются в блоки большого веса исходя из технических характеристик монтажных кранов.

** В числителе — размеры копра в плане на нулевой отметке, в знаменателе — на отметке машзала.

Примечание. Таблица составлена с учетом, что склады металлоконструкций располагаются в зоне монтажа копра. В случаях расположения складов на расстоянии 200—300 *м* и более от монтируемого копра применяются дополнительные краны для работы на приобъектном складе.

жении; ствол на весь период монтажа копра должен быть перекрыт защитными полками.

9.54. Строительство башенного металлического копра над действующим укосным или проходческим копром (рис. 21) надлежит осуществлять:

а) когда строительство копра в стороне от ствола с последующей надвижкой не представляется возможным;

б) когда конструкции башенного копра не совмещаются с конструкциями действующего укосного или проходческого копра.

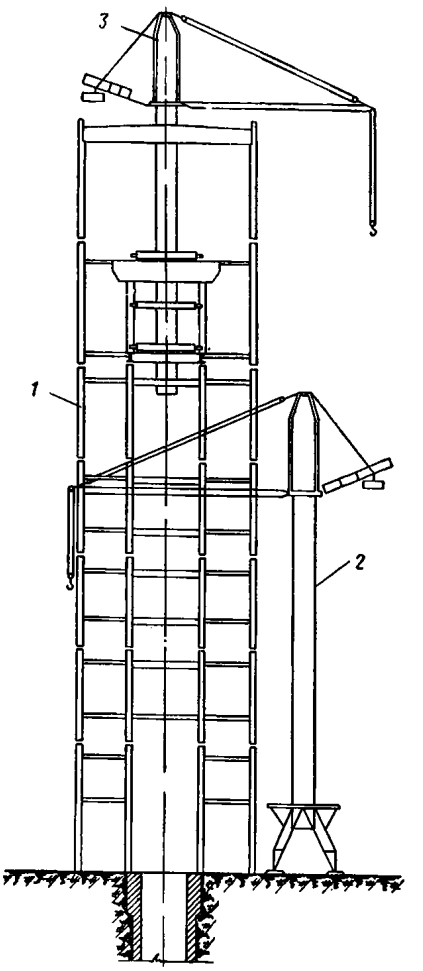


Рис. 20. Монтаж башенного копра над неработающим стволом

1 — копер; *2* — башенный кран; *3* — самоподъемный кран

9.55. Строительство башенного копра над действующим укосным или проходческим копром должно быть организовано так, чтобы полностью была обеспечена безопасность работы действующего подъема и не нарушался технологический процесс добычи полезного ископаемого.

9.56. В целях предотвращения попадания в ствол случайных предметов (ручной инструмент, болты, заклепки и т. п.) на строящемся копре надлежит сооружать защитное перекрытие, которое должно удовлетворять требованиям техники безопасности.

9.57. Демонтаж укосного или проходческого копра, а также установку нового станка копра, навеску подъемных канатов, сосудов

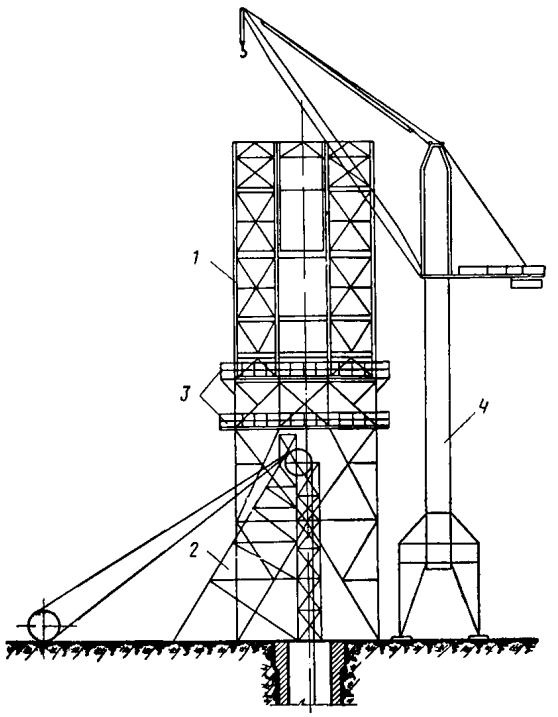


Рис. 21. Строительство башенного копра над действующим укосным копром

1 — башенный копер; *2* — укосный копер; *3* — защитное перекрытие; *4* — монтажный кран

и другого оборудования необходимо производить в минимально короткие сроки.

9.58. Строительство копров в стороне от ствола с последующей надвижкой в проектное положение (рис. 22) следует осуществлять в целях сокращения продолжительности простоя ствола шахты при условии, что дополнительные затраты на устройство монтажного стенда и надвижку не будут превышать экономический эффект, полученный в результате сокращения простоя ствола, и при наличии свободной площадки вблизи ствола.

9.59. Для строительства копра в стороне от ствола необходимо сооружать временный монтажный стенд и накаточные пути для надвижки (рис. 23).

9.60. Фундамент монтажного стенда для сборки копров, как правило, надлежит выполнять из монолитного железобетона. Под наружные стойки копра выполняются две железобетонные фундаментные ленты, которые являются частью накаточных путей. Под внутренние стойки копра выполняются столбчатые фундаменты, на которые передаются нагрузки через специальные приспособления — песочницы; при отсутствии внутренних стоек столбчатые фундаменты не возводятся. На фундаментные ленты укладываются металлические плиты, а по ним — металлические катки (рольганг). По верху катков также укладываются металлические плиты.

9.61. Уровень отметок монтажного стенда и накаточных путей должен строго соответствовать уровню отметок фундамента, на который устанавливается копер.

9.62. Надвижку и установку копра в проектное положение следует осуществлять с применением лебедок, полиспастов и домкратов.

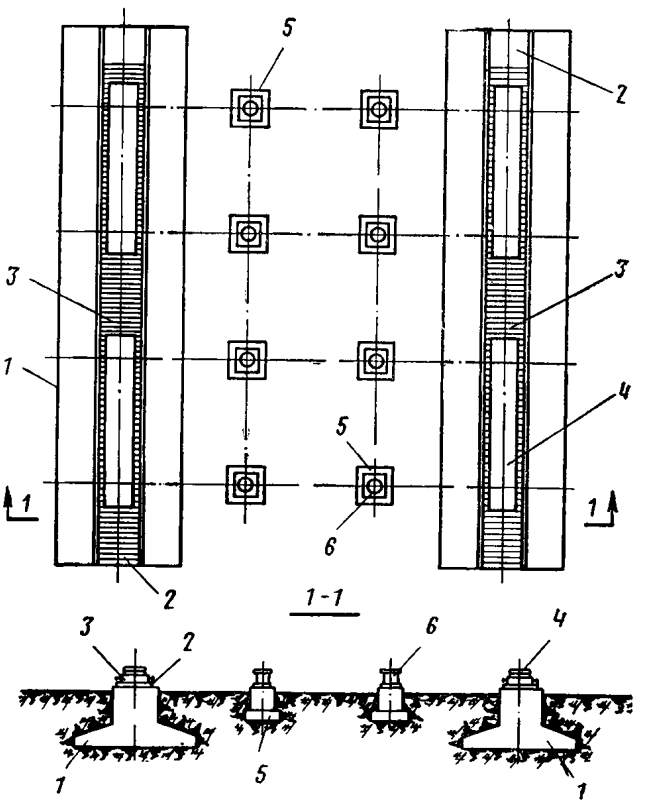


Рис. 23. Временный монтажный стенд

1 — ленточный фундамент; *2* — нижняя плита; *3* — роликовые катки; *4* — верхняя плита; *5* — столбчатый фундамент; *6* — песочница

Монтаж копров с вертикальными стойками

9.63. Монтаж металлоконструкций копров следует начинать с установки опорных плит под стойки, верхняя поверхность которых должна быть прострогана.

9.64. Для точности и облегчения установки плит в проектное положение на них необходимо наносить риски. Регулировка положения плит по высоте осуществляется специальными установочными болтами (рис. 24).

9.65. Установка стоек копра на фундаменты должна осуществляться после набора бетоном под опорными плитами 70%-ной проектной прочности.

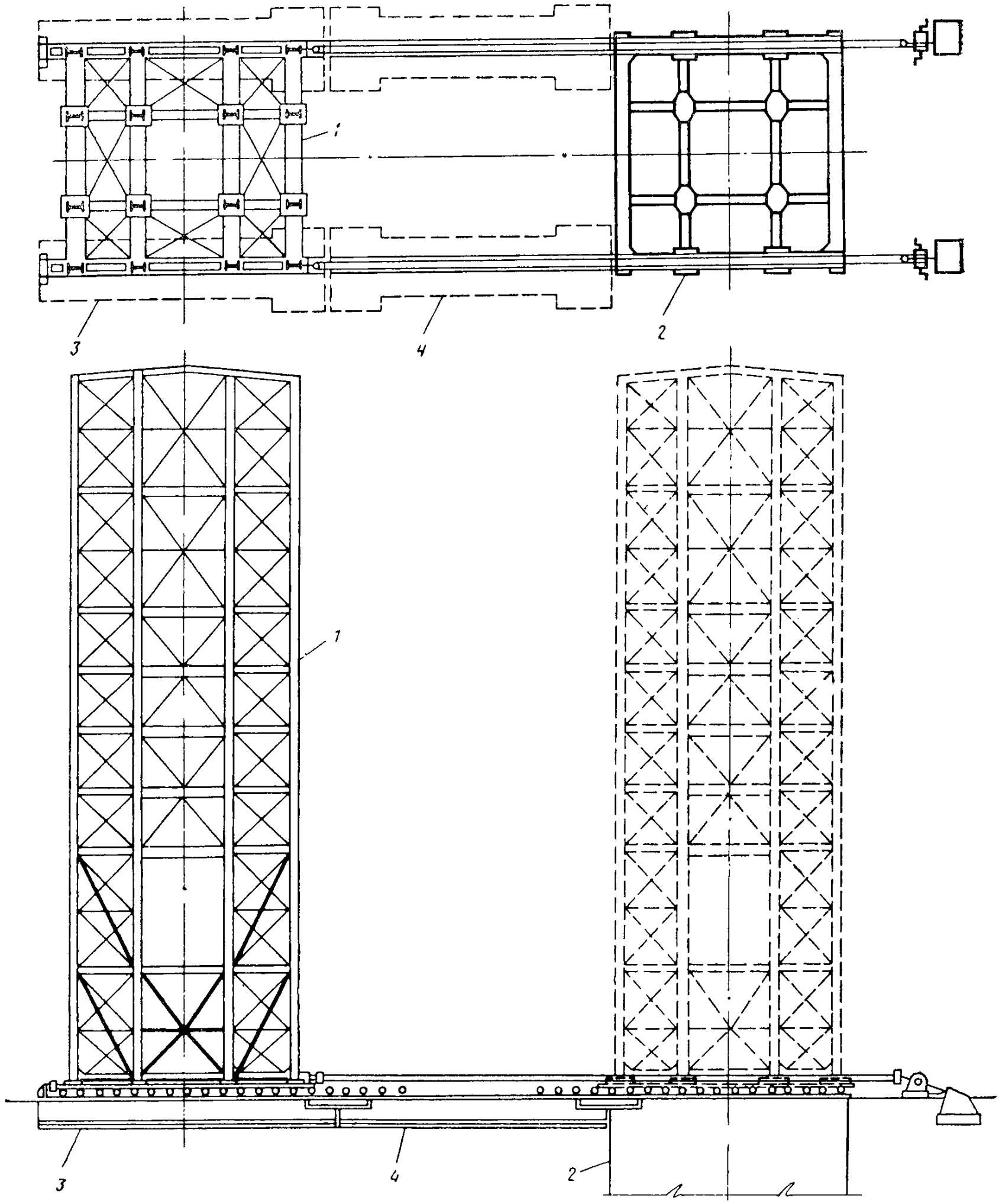


Рис. 22. Монтаж копра надвижкой

1 — башенный копер; *2* — постоянные фундаменты; *3* — монтажный стенд; *4* — накаточные пути

9.66. После установки плиты в проектное положение она подлежит подливке бетоном.

9.67. Постоянное крепление стойки к опорной плите производится сваркой по всему периметру поперечного сечения угловым швом.

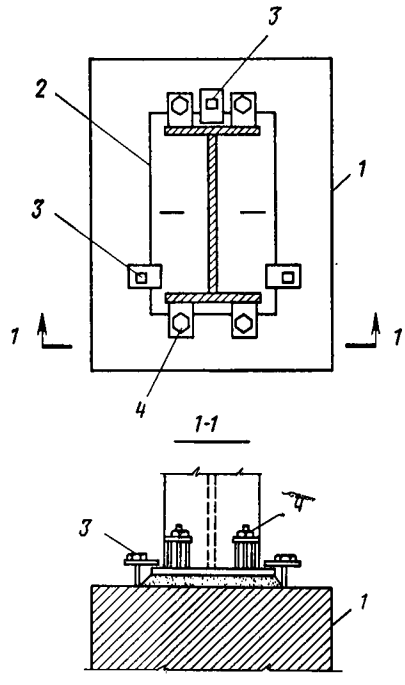


Рис. 24. Узел крепления стойки копра к фундаментам

1 — фундамент; *2* — опорная плита; *3* — установочный болт; *4* — анкерный болт

9.68. Временное крепление колонны на фундаменте осуществляется анкерными болтами.

9.69. После установки рядом стоящей пары колонн они должны быть соединены между собой балками и связями на монтажных болтах.

9.70. По окончании полной сборки одной объемной секции (колонны, балки и связи) надлежит осуществлять выверку правильности установки в проектное положение основных несущих элементов копра геодезическими инструментами. После выверки и устранения неточностей сборки производится постоянное соединение конструкций.

9.71. Временное крепление колонн копра с фрезерованными торцами по высоте необходимо осуществлять восьмью болтами.

Монтаж копров с наклонными опорными стойками

9.72. Металлоконструкции копра с наклонными опорными стойками в стесненных условиях надлежит монтировать путем вертикального наращивания.

9.73. При возведении железобетонных фундаментов под опоры копра они должны быть не добетонированы до проектной отметки на 50—100 *мм*.

9.74. Монтаж конструкций копра надлежит начинать с установки колонн на металлические подкладки. Крепление колонн осуществляется анкерными болтами. В случае если несущая способность анкерных болтов недостаточна для удержания колонны в наклонном положении, колонны следует закреплять расчалками.

9.75. После установки двух наклонных колонн одного и того же ряда они должны быть соединены между собой балками и связями.

9.76. По окончании монтажа всего объемного блока (яруса), состоящего из четырех колонн, соединенных между собой балками и связями, производится выверка правильности установки конструкций геодезическими инструментами и постоянное их крепление. Башмаки опорных стоек необходимо подлить бетоном. Таким способом монтируется вся опорная часть.

9.77. Станок копра следует, как правило, монтировать из двух объемных блоков по окончании монтажа опорной части. При этом сборка металлоконструкций станка в блоки должна выполняться в период монтажа опорной части.

9.78. Башенная часть копра монтируется плоскими фермами основным монтажным краном способом вертикального наращивания.

9.79. При возведении копров на площадках с достаточными размерами сборку опорной части надлежит осуществлять в горизонтальном положении по обе стороны станка копра.

9.80. Сборку металлоконструкций опорной части следует производить на стеллажах в направлении от основания к вершине с применением кранов на гусеничном или пневмоколесном ходу. Первыми монтируют нижние стойки, которые устанавливают на монтажные шарниры.

9.81. Металлоконструкции опорной части следует собирать на монтажных болтах, при этом заполнение всех имеющихся в узлах отверстий должно быть не менее 40—60%.

9.82. После полной сборки блоков опор надлежит производить выверку собранных конструкций и устранение дефектов, после чего монтажные болты заменяют постоянными креплениями.

9.83. Станок копра должен монтироваться одновременно со сборкой опор над стволом с применением ведущего монтажного крана.

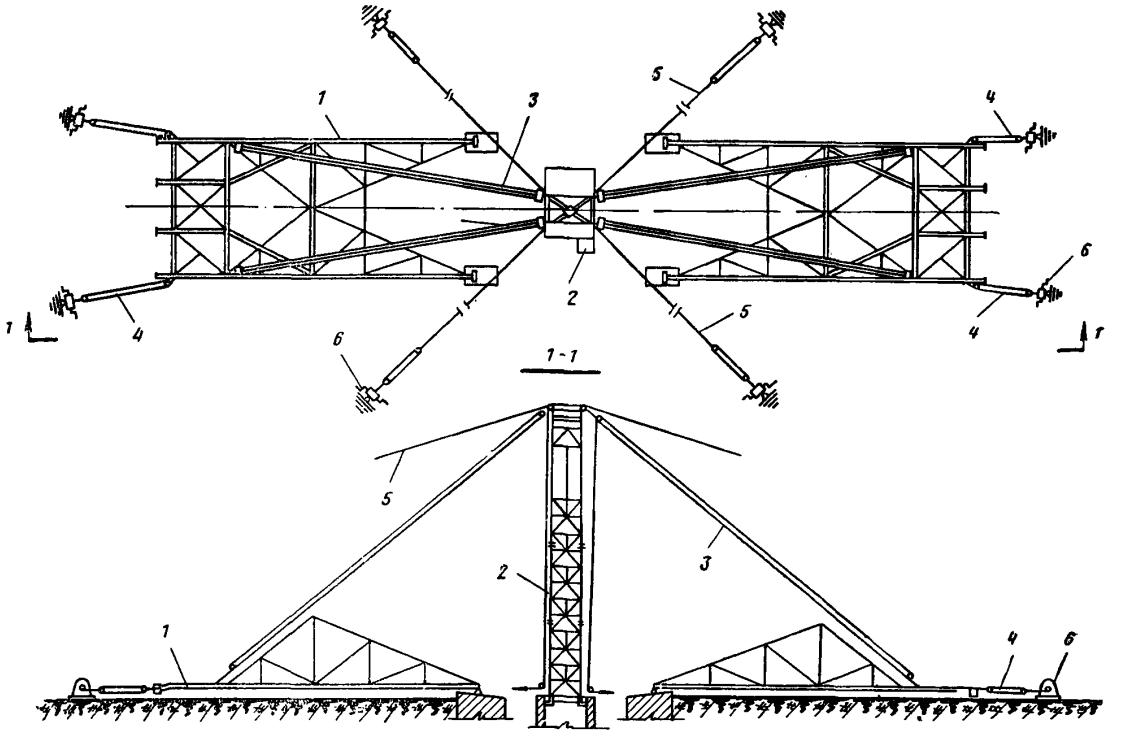


Рис. 25. Подъем опор копра в проектное положение методом поворота
1 — опоры; *2* — станок; *3* — подъемные полиспасты; *4* — удерживающие полиспасты; *5* — расчалки станка; *6* — лебедки

9.84. Подъем опор в проектное положение (рис. 25) производится методом поворота вокруг монтажных шарниров монтажными лебедками и полиспастами. Оголовки полиспастов закрепляют за станок копра.

9.85. После установки опор в проектное положение они должны быть соединены между собой в узлах стыковки на временных болтовых соединениях. Затем производят выверку правильности установки опор в проектное положение и постоянное закрепление. Башмаки опорных стоек закрепляют на фундаментах анкерными болтами и подливают бетоном.

III. МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ

10. ПРОИЗВОДСТВО МАРКШЕЙДЕРСКИХ РАБОТ

Общие положения

10.1. К основным задачам маркшейдерской службы при строительстве зданий и сооружений шахтной поверхности относятся: перенесение геометрических элементов проекта строительства в натуру, контроль за соблюдением проекта и исполнительные съемки.

В зависимости от периода строительства маркшейдерской службой выполняют следующие работы: построение сети опорных пунктов для производства разбивочных работ, инструментальные разбивки осей зданий и сооружений, исполнительные съемки зданий, сооружений и технологического оборудования шахтной поверхности, осуществление в процессе строительства маркшейдерского контроля за правильностью перенесения в натуру геометрической схемы и маркшейдерская проверка шахтного подъема.

10.2. Разбивка основных осей зданий и сооружений выполняется в соответствии с проектными чертежами. К началу строительства главный маркшейдер строительной организации должен иметь следующую проектную до-

кументацию: технический отчет о топо-геодезических работах, строительные генеральные планы промышленной площадки по периодам строительных работ в масштабе 1 : 500 или 1 : 1000, разбивочный генеральный план с проектом размещения пунктов разбивочной сети, план расположения проходческого оборудования на поверхности, планы земляных работ и вертикальной планировки с распределением земляных масс, генеральный план постоянных и временных подземных коммуникаций (водопровод, теплопровод, канализация, электросиловые, осветительные и телефонные кабели), топографический план района строительства, рабочие чертежи сооружений нулевого цикла.

До окончания подготовительного периода строительства строительная организация должна иметь проектную документацию на шахтные стволы и околоствольные выработки.

10.3. Перед использованием проектных чертежей последние должны быть проверены сопоставлением:

числовых и графических данных;

проекта с фактическим расположением существующих сооружений и рельефом земной поверхности, проложением проектных полигонов;

строительного и разбивочного генеральных планов с рабочими чертежами отдельных зданий и привязкой их к главным осям промышленной площадки;

габаритов размещенного оборудования с размерами зданий и сооружений.

О выявленных неувязках, расхождениях и ошибках в проектных чертежах главный маркшейдер строительной организации указывает в докладной записке главному инженеру строительства.

10.4. Инструментальная разбивка объектов строительства может производиться с пунктов, расположенных на осевых линиях шахтных стволов, или специальной разбивочной (строительной) сети. Перед разбивкой должны производиться контрольные измерения для проверки неизменности положения исходных пунктов.

Разбивку основных осей зданий, блоков сооружений и фундаментов следует выполнять способом перпендикуляров или полярным способом. При этом определяемые в натуре осевые точки не должны находиться от пунктов или сторон разбивочной сети далее 25 *м*. Направления на определяемые точки с исходных надлежит задавать с точностью $\pm 1'$, а расстояния — с точностью до ± 10 *мм*. Основные оси зданий и фундаментов должны закрепляться так, чтобы была обеспечена сохранность точек на весь период пользования ими. Одновременно должны быть определены высоты осевых точек и указаны расстояния от них до верха фундамента.

При измерении расстояний между разбивочными осями зданий, сооружений, фундаментов, оборудования, между линиями монтажной сетки, между осями колонн, а также при линейных измерениях от разбивочных осей до осей опорных конструкций, закладных деталей, анкерных болтов, осей сборных железобетонных и стальных конструкций, щитов передвижной опалубки до осей технологического оборудования, механизмов и устройств отсчеты следует брать по компарированной рулетке до миллиметров.

При измерении расстояний от разбивочных осей до контуров фундаментов под здания и оборудование, до оголовков свай фундаментов глубокого заложения, при определении отклонений стенок шурфов и опускных колодцев и размеров фундаментов отсчеты по рулетке следует брать до сантиметров.

Все измерения, выполняемые при разбивках, должны быть зафиксированы в журнале разбивок. В журнале должны быть приведены: дата разбивки; данные, относящиеся к исходным точкам; номера проектных чертежей; расстояния и размеры, по которым выполнялись разбивка и ориентировка объектов относительно осей промплощадки или осей сооружений. Составленные при этом схемы или чертежи разбивки подписываются исполнителем работ по разбивке и начальником участка, принявшего эти работы.

10.5. Для монтажа технологического оборудования пользуются разбивочными осями. Разбивочные оси должны быть закреплены скобами, штырями или пластинами в стенах зданий, фундаментах оборудования, шейке ствола. Разбивочные оси строят от пунктов, расположенных на осях ствола, или от пунктов разбивочной сети.

При монтаже подъемных машин, компрессорных установок, вентиляторов главного проветривания, электроприводов (системы ГД) и обогатительного оборудования центровка сопрягаемых валов выполняется специализированными наладочными бригадами механиков с применением брусковых или рамных уровней, нивелиров, индикаторов часового типа с крепежными приспособлениями, щупов, штихмасов и других специальных приборов.

10.6. Маркшейдерская проверка правильности монтажа оборудования производится сравнением фактического положения элементов с проектным, определением отклонений и сопоставлением их с допустимыми по отдельным элементам и комплексу оборудования в целом.

Допустимые отклонения определяются Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ, Строительными нормами и правилами (СНиП) или особыми техническими условиями проекта.

10.7. Для отражения фактического положения застройки составляются исполнительные генеральные планы: оперативный и окончательный.

Оперативный план пополняется по ходу строительства в установленные отчетные сроки.

Перед сдачей шахты в эксплуатацию должна быть сделана съемка промплощадки в масштабе 1 : 1000 с сечением рельефа через 0,5 *м* или в масштабе 1 : 500 с точностью съемки, соответствующей масштабу 1 : 1000. Объектами съемки промышленной площадки шахты являются все здания, сооружения, пути сообщения, а также устья шахтных стволов, штолен, шурфов, скважин, породные отвалы и другие элементы поверхности.

Разбивочные сети

10.8. При строительстве технологического комплекса шахтной поверхности с размещением оборудования в отдельных зданиях детальные разбивочные работы выполняются относительно пунктов, расположенных на осевых линиях шахтных стволов и опирающихся на эти пункты теодолитных ходов.

Перенесение центров вертикальных шахтных стволов, разбивка и закрепление их осей должны производиться на основании следующих данных: координат (X, Y, Z) центров стволов и дирекционных углов их осей; координат пунктов маркшейдерской опорной сети.

Пункты по линиям осей следует располагать так, чтобы можно было пользоваться ими для построения основных осей сооружений технологического комплекса шахтного подъема.

Перенесение центра шахтного ствола в натуру надлежит производить от пунктов маркшейдерской опорной сети, удаленных от местоположения ствола не более чем на 300 *м*; перенесение центра производится дважды. Расхождение в положении центра ствола на местности из двукратного определения не должно превышать 0,5 *м*; угловая ошибка разбивки главной оси ствола не должна превышать $\pm 3'$. Другая ось должна быть разбита перпендикулярно к первой оси с ошибкой, не превышающей $\pm 45''$. Разбивка осевых пунктов производится вдоль створа каждой оси при помощи теодолита.

Указанные ошибки даны относительно пунктов маркшейдерской опорной сети, с которых производилось определение координат пунктов для разбивки центра и осей ствола.

При перенесении центра и разбивке осей ствола, связанного с технологическим комплексом существующей шахты, ошибка перенесения в натуру центра ствола не должна превышать $\pm 0{,}1$ *м*, а угловая ошибка разбивки первой оси не должна превышать $\pm 1'30''$. В этом случае перенесение центра и разбивку осей ствола надлежит производить с пунктов маркшейдерской опорной сети, использованных при ориентировании выработок, или с осевых пунктов существующего шахтного ствола.

После окончания работ по разбивке осей ствола должны быть вычислены координаты осевых пунктов. В журнале вычисления координат должна быть приведена схема расположения, привязки и закрепления осевых пунктов.

Оси шахтных стволов, оси главного корпуса обогатительной фабрики, оси основных проездов жилого поселка, а также трассы железных, автомобильных и воздушноканатных дорог, линий электропередачи и магистральных трубопроводов должны быть закреплены на местности проектной организацией и переданы по актам генеральному подрядчику строящегося предприятия.

По каждой осевой линии шахтного ствола должно быть закреплено постоянными центрами не менее шести пунктов. Не менее двух пунктов оси следует закреплять за контуром промплощадки.

Пункты на линиях осей шахтных стволов рекомендуется, по мере завершения строительства постоянных зданий, закреплять центрами и марками в фундаментах, металлоконструкциях, стенах и на крышах зданий (пересекаемых в пределах промплощадки осями стволов), а также в бетонной крепи устья ствола.

10.9. При строительстве горных предприятий, основные сооружения поверхности которых объединены в крупные блоки длиной свыше 80—100 *м*, до начала строительных работ рекомендуется создавать специальную разбивочную (строительную) сеть пунктов в виде системы прямоугольников со сторонами, параллельными осевым линиям шахтных стволов, с размерами прямоугольников, соответствующими характеру горизонтальной планировки промплощадки. Вершины прямоугольников могут закрепляться постоянными и временными центрами. Последние в процессе строительства периодически восстанавливаются методом створных засечек с закрепленных

пунктов сети и по мере возведения капитальных зданий переносятся на крыши и стены блоков сооружений главного и вспомогательного стволов.

Разбивочная сеть создается из основных и дополнительных пунктов. Стороны основных прямоугольников должны быть не менее 80 *м*. Дополнительные пункты задаются в створах между основными пунктами.

10.10. Перенесение разбивочной сети на местность осуществляется по предварительно вычисленным проектным координатам пунктов в условной системе с началом координат в центре главного (или вспомогательного) ствола.

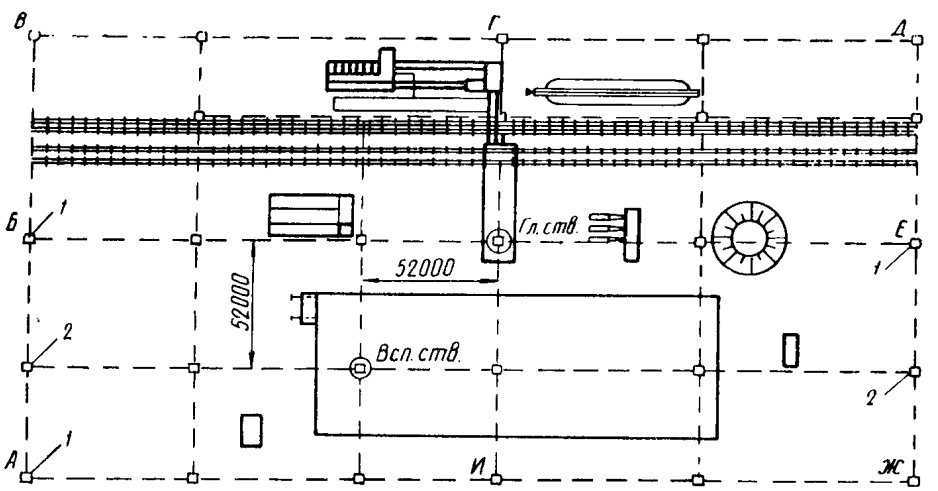


Рис. 26. Проект разбивочной сети
1 — основные пункты; *2* — дополнительные пункты

Дирекционные углы сторон прямоугольников принимаются за 0—180 и 90—270°.

Примечание. Построение сети рекомендуется выполнять с одновременным использованием двух теодолитов. Устанавливая теодолиты на двух взаимно перпендикулярных линиях осей шахтных стволов, находят вершины прямоугольников сети способом створов. При построении специальной разбивочной сети, опирающейся на осевые линии шахтного ствола, перпендикулярность осей должна быть соблюдена с ошибкой не более 20″.

Разбивочную сеть рекомендуется создавать в следующем порядке: составляют проект сети на разбивочном или строительном генеральном плане (рис. 26); переносят в натуру осевые линии шахтных стволов, основные пункты сети и закрепляют постоянными центрами; выставляют дополнительные пункты сети в створе между основными; измеряют углы и длину сторон сети; производят камеральную обработку измерений и уравновешивание системы полигонометрических ходов; сопоставляют координаты центров с координатами, полученными при проектировании сети; определяют поправки по осям абсцисс и ординат, которые затем откладывают вдоль осей, прочерченных на верхней плоскости временного или постоянного знака; определяют высоту центров основных пунктов проложением ходов нивелирования IV класса.

Примечания: 1. Проект разбивочной сети должен составляться проектирующей организацией.

2. Основные пункты разбивочной сети и осевые линии шахтных стволов должны быть вынесены и закреплены на местности также проектирующей организацией и переданы по акту генеральному подрядчику строящегося предприятия.

3. К построению сети следует приступать до начала строительства.

Основные пункты разбивочной сети следует размещать в местах, обеспечивающих их долговременную сохранность главным образом по периферии промплощадки, и закреплять постоянными центрами, конструкция которых должна соответствовать климатическим и грунтовым условиям района.

Построенные центры сети должны закладываться так, чтобы нижняя монолитная часть центра находилась ниже глубины промерзания грунта. На поверхности знаков рекомендуется заделывать металлические пластины для вынесения проектных значений координат.

10.11. Центры для закрепления дополнительных пунктов выбираются в зависимости от срока их службы. Если их существование рассчитано на срок более шести месяцев, дополнительные пункты рекомендуется закреплять постоянными центрами. Восстановление центров дополнительных пунктов следует осуществлять с ошибкой совмещения центров в направлении, перпендикулярном стороне сети, не более ± 5 *мм*. Все пункты сети, которые проектом предусмотрено закрепить стенными полигонометрическими знаками или на крышах зданий, а также грунтовыми центрами в местах, где сохранность их возможна только после выполнения определенной стадии строительных работ, должны быть предварительно закреплены временными центрами.

10.12. Измерения для определения координат пунктов разбивочной сети надлежит выполнять только после закрепления основных пунктов постоянными центрами. Угловые измерения выполняются между основными со средней квадратической ошибкой не менее $\pm 10''$. Расстояния должны быть измерены между всеми пунктами сети инварной или стальной проволокой, длиномером типа АД-1 или компарированной рулеткой в прямом и обратном направлениях. Разность между двумя измерениями после введения в измеренные расстояния необходимых поправок не должна превышать 1 : 5000 от длины стороны хода.

Перенесение проекта сети на местность должно завершаться проверкой створности центров соответствующих основных и дополнительных пунктов и контрольным измерением углов между перпендикулярными направлениями сети.

10.13. Перед производством земляных работ, связанных с устройством фундамента, контур котлована выносится в натуру от осей сооружения, фундамента или монтажной сетки и закрепляется деревянными кольями или на обноске.

В процессе земляных работ определяют объемы земляных масс на отчетный период.

Для устройства оснований в котлованах глубиной свыше 3 *м* закрепляются реперы, на которые с ближайших пунктов (реперов) разбивочной сети техническим нивелированием передаются высотные отметки. После окончания земляных работ определяют положение действительного контура котлована и высотные отметки основания. Результаты выполненных измерений отображают на эскизах (схемах), прилагаемых к актам на скрытые работы.

Работы при возведении фундаментов под здания, сооружения и технологическое оборудование

10.14. Для возведения монолитных, ленточных и столбчатых (стаканного типа) фундаментов под блоки сооружений, башенные копры и обогатительные фабрики маркшейдерская служба осуществляет разбивку основных сетей зданий и границ котлованов под фундаменты, а также определяет объемы выполненных земляных работ. Пункты, закрепляющие основные оси здания (сооружения) и контуры котлована, а также реперы передаются производителю работ с составлением акта и приложенной к нему схемой расположения пунктов и реперов.

Для возведения фундаментов зданий и сооружений протяженностью свыше 30 *м* помимо основных осей переносятся в натуру оси стен здания или, если фундамент предназначен под сборные конструкции, переносятся оси рядов колонн и закрепляются за пределами контура котлована под фундамент.

Детальные разбивки при земляных работах для установки опалубок и монтажа арматуры выполняют производители строительных работ относительно переданных им разбивочных осей и реперов.

10.15. Для возведения фундаментов глубокого заложения (свайных, столбчатых с предварительной проходкой шурфов, погружением опускных колодцев) маркшейдерская служба выносит в натуру основные оси сооружения и, кроме того, осуществляет разбивку осей наружных рядов свай, осей шурфов или колодцев.

В процессе сооружения фундамента глубокого заложения столбчатого типа с предварительной проходкой шурфов проходка и крепление шурфов проверяется по центральным отвесам. Отклонение стенки закрепленного шурфа от вертикали не должно превышать ± 50 *мм*. При сооружении фундамента погружением опускных колодцев выполняется разбивка контура ножевой части колодца и проверяются его основные размеры. В процессе погружения колодца следует определить смещение его осей в горизонтальной плоскости относительно основных осей сооружения и отклонения от вертикали. Горизонтальные смещения опускных колодцев не должны превышать 0,01 от глубины погружения, а тангенс угла отклонения от вертикали не должен превышать 0,01.

10.16. При сооружении фундамента глубокого заложения должна быть составлена исполнительная схема на скрытые работы.

Для этого положение оголовков свай после их забивки (погружения) определяют линейными измерениями от разбивочных осей. По результатам измерений составляется план свайного фундамента в масштабе 1 : 50—1 : 100, на котором показывают разбивочные оси, проектные и действительные контуры свай, проектный контур ростверка.

Для документации скрытых работ при сооружении столбчатых фундаментов из шурфов и опускных колодцев должны быть составлены схемы расположения шурфов и колодцев, а также вертикальные разрезы по одной из осей шурфа (колодца).

10.17. После бетонирования фундамента

под здание из сборных железобетонных конструкций линейными измерениями от разбивочных осей определяется положение опорных конструкций и закладных деталей; затем нивелировкой определяют их высотные отметки. Результаты измерений показывают на схеме.

Смещение осей стаканов подколонников относительно разбивочных осей не должно превышать ±10 *мм*.

10.18. После завершения работ по возведению фундамента под сооружение из монолитного железобетона линейными измерениями от разбивочных осей определяют действительный контур верхней части фундамента, а также положение выпусков арматуры, которые не должны выходить за проектный контур стен сооружения. По результатам измерений составляется схема.

10.19. При сооружении фундаментов под сборные стальные конструкции до бетонирования верхней части фундамента на арматуру выносятся оси анкерных болтов, предназначенных для крепления опорных плит и нижних ярусов колонн. Разбивка осей анкерных болтов выполняется относительно основных осей здания или монтажной сетки.

После закрепления анкерных болтов к арматуре фундамента определяют их положение в горизонтальной плоскости и высотные отметки. Если расположение анкерных болтов соответствует проектному, дается разрешение на заливку бетоном. Далее дается съемка анкерных болтов и составляется план фундамента в масштабе 1 : 50 или 1 : 100, на котором показывают основные оси и контур фундамента, оси анкерных болтов, проектные и действительные расстояния от основных осей до болтов, высотные отметки болтов и поверхности фундамента (рис. 27).

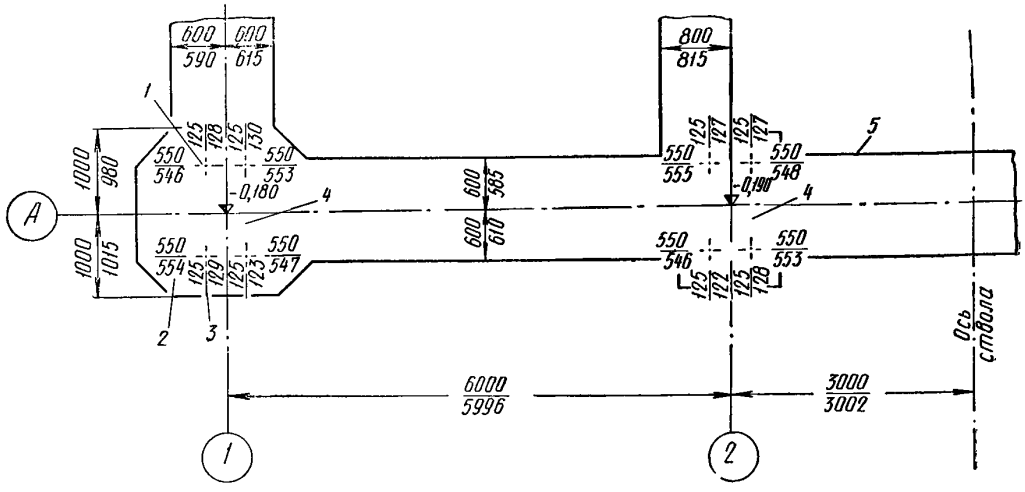


Рис. 27. Пример исполнительной схемы части фундамента под металлический башенный копер

1 — ось анкерного болта; *2, 3* — расстояния от оси анкерного болта соответственно до осей ряда колонн *А* и *1*; *4* — опорные поверхности; *5* — контур фундамента; расстояния и размеры в числителе проектные

Смещения анкерных болтов не должны превышать ±5 *мм* при расположении их внутри контура и ±10 *мм* вне контура опирания конструкции.

10.20 Для сооружения фундаментов под технологическое оборудование в здание, предусмотренное для его размещения, переносят основные разбивочные оси — ствола, копра, машинного, главного корпуса обогатительной фабрики, от которых, в свою очередь, строят разбивочные (монтажные) оси оборудования — коренного вала, подъема, вентилятора, компрессора, дробилки, конвейера и т. п. В последующем разбивочные оси сооружений и оборудования используются производителями строительных работ для детальной разбивки контура фундамента и определения положения ниш, проемов и закладных деталей. В зданиях и сооружениях, сдаваемых под монтаж оборудования, должен быть закреплен репер, высота которого определяется техническим нивелированием от ближайших реперов разбивочной сети или от нулевого репера здания.

Разбивочные оси фундаментов под электропривод, вентиляционные устройства, металло-

обрабатывающие станки и другие отдельно стоящие машины и оборудование могут быть определены линейными измерениями относительно конструкций здания (стен, проемов и т. п.).

10.21. В тех случаях, когда фундаменты под оборудование и механизмы сооружаются до начала строительства здания, разбивочные оси закрепляют постоянными центрами в грунте или стенными знаками в соседних зданиях (не менее двух центров с каждой стороны фундамента). В процессе бетонирования в тело фундамента заделывают металлические пластины, на которые наносят (прочерчивают) направления разбивочных осей оборудования, а после возведения стен здания в последних закрепляют оси на скобах, которые используются непосредственно для детальных разбивок при монтаже оборудования.

Схема размещения осевых пунктов и реперов в здании передается по акту организации, ведущей монтаж и наладку подъемных машин.

Работы при возведении зданий и сооружений из сборных стальных и железобетонных конструкций

10.22. Перед установкой в проектное положение колонн каркаса зданий из сборных железобетонных или стальных конструкций на верхней плите фундамента и за ее пределами следует восстановить или построить монтажную сетку путем сгущения разбивочной сети до квадратов или прямоугольников, имеющих размеры, соответствующие расстояниям между осями колонн. Для удобства пользования опорными точками и сохранения монтажной сетки последняя может строиться параллельно осям колонн на расстоянии от них, определяемом размерами опорных плит или подколонников. Расстояния между смежными сторонами монтажной сетки не должны отличаться от проектных расстояний между осями колонн более чем на ± 5 *мм*.

10.23. В зависимости от способов крепления колонн к фундаменту оси колонн переносятся на опорные плиты или верхние грани станков подколонников вне контура опирания конструкций и в последующем используются монтажниками для правильной установки оснований колонн в проектное положение.

Перед установкой колонн правильность положения разбивочных осей окончательно проверяется измерением всех пролетов компарированной рулеткой; по результатам измерения должна быть составлена схема разбивки осей на опорных плитах с указанием проектных и фактических расстояний между ними, а также схема установки опорных плит или подколонников в вертикальной плоскости.

10.24. При установке колонн в проектное положение следует проверить правильность совмещения накернованной оси колонны у нижнего ее торца с осями, вынесенными и накернованными на подколоннике или опорной плите (рис. 28). Совмещение соответствующих

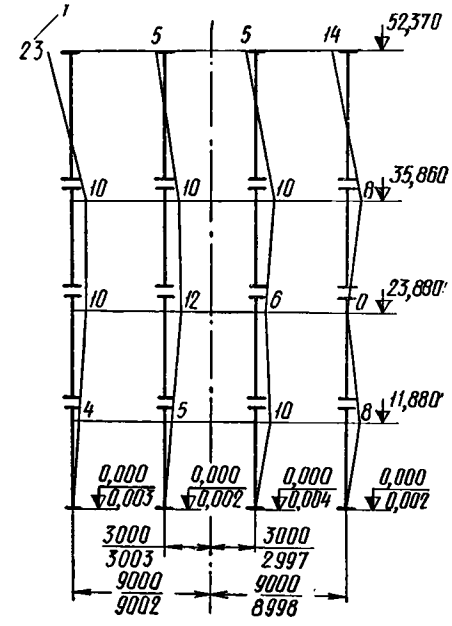


Рис. 28. Пример вертикальной проекции ряда колонн

1 — отклонение оси колонны от вертикали; высотные отметки и расстояния между осями в числителе проектные

осевых рисок производителями работ при монтаже каркаса должно быть выполнено с отклонением совмещаемых элементов конструкций относительно друг друга не более чем на 5 *мм*.

Правильность установки каждой из колонн в отвесное положение рекомендуется проверять двумя теодолитами в двух взаимно перпендикулярных плоскостях по горизонтально укладываемой на верхнем торце колонн измерительной рейке или путем снесения верхних осевых рисок коллимационной плоскостью теодолита вниз на основание колонны с определением смещения по миллиметровой линейке или шкале.

Допустимые отклонения при установке железобетонных колонн по СНиП III-В.3-62 приводятся в табл. 9.

10.25. Выверка каркаса башенного копра, сооружаемого из сборных стальных конструкций, выполняется по мере возведения отдельных ярусов одним из следующих методов: наклонным визированием теодолитами с осевых

Таблица 9

Допустимые отклонения

Отклонения	Допускаемые отклонения в *мм* для зданий	
	одноэтажных	многоэтажных
Смещение осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей	±5	±5
Отклонения осей колонн от вертикали в верхнем сечении при высоте колонн H в *м*:		
до 4,5	±10	±10
от 4,5 до 15	±15	±15
свыше 15	0,001 H, но не более 35 *мм*	—
Разница отметок верха колонн каждого яруса в пределах выверяемого участка . . .	—	(12+2n), где n — порядковый номер яруса

пунктов, приборами вертикального визирования с пунктов, определяемых относительно осей ствола, отвесами при скорости ветра менее 2 *м/сек*, а также линейными измерениями.

После завершения монтажа каждого яруса каркаса составляют чертежи рядов колонн в вертикальных проекциях, построенных параллельно обеим осям ствола. На чертежах (схемах) должны быть указаны отклонения от проектного положения каждой колонны в миллиметрах, высотные отметки ярусов, проектные и фактические расстояния между осями колонн в местах крепления к опорным плитам (рис. 28). Отклонения определяются измерениями от монтажной сетки или осей ствола.

Смещение осей копра с вертикальными стальными колоннами не должно превышать 0,001 от высоты выверяемого горизонтального сечения.

По мере возведения каркаса на горизонты будущих перекрытий должны быть вынесены разбивочные оси (оси ствола), переданы высоты и отмечены рисками или кернами на металлоконструкциях для последующих разбивок при сооружении фундаментов под оборудование.

10.26. При строительстве башенного копра в стороне от ствола с последующей надвижкой в проектное положение высотные отметки опорных поверхностей монтажного стенда, накаточных путей и основного фундамента должны быть проверены геометрическим нивелированием. По мере возведения каркаса копра должны вестись наблюдения за осадками фундамента монтажного стенда. Разбивочные оси для сооружения фундаментов под оборудование переносятся на соответствующие горизонты копра после его надвижки и закрепления на основном фундаменте.

10.27. При возведении башенного копра с наклонными опорными стойками вертикальным наращиванием выверку каркаса надлежит выполнять поярусно теодолитами с пунктов, расположенных на осях ствола. При сборке опорной части башенного копра с наклонными опорными стойками на стеллажах (с подъемом опор в проектное положение методом поворота опор вокруг монтажных шарниров) выполняют проверку положения стоек опор относительно оси ствола (после сборки опоры на стеллаже); проверка выполняется линейными измерениями от вынесенной теодолитом осевой линии до осей каждой стойки. Далее измеряются расстояния от оси шарнира до осей опорных монтажных поверхностей. Перед окончательным закреплением опоры к станку (после ее подъема) проверяют положение оси опоры. Смещение оси опоры определяется наблюдениями по теодолиту, установленному на оси ствола по сантиметровой шкале (рейке), укрепленной на верхней горизонтальной связи опоры. Все отсчеты при линейных измерениях берутся до миллиметров.

Геодезическая разбивка осей пяты опор и опорной рамы станка выполняется аналогично разбивке при сооружении укосных стальных копров.

После окончания монтажа опорной части на оголовок копра теодолитом переносят направления осей ствола, от которых линейными измерениями определяют смещения осей опор башенной части.

На оголовке копра должны быть определены нивелированием высотные отметки каждой опорной поверхности башенной части.

Смещения опорных поверхностей относительно проектного положения надлежит учитывать при дальнейших монтажных работах по укрупнительной сборке ферм башенной части на монтажном стенде.

По результатам измерений должны быть построены вертикальные проекции наружных рядов колонн (стоек) и чертежи горизонтальных сечений на уровне верха фундамента, оголовка и стыков ярусов.

Смещение осей копра с наклонными опорными стойками не должно превышать 0,002 от высоты выверяемого горизонтального сечения.

Работы при возведении башенных и безукосных копров из монолитного железобетона в передвижной опалубке

10.28. При возведении башенных копров из монолитного железобетона в передвижной опалубке маркшейдерская служба выполняет:

проверку правильности сборки и установки передвижной опалубки на фундаментной плите, положения опалубки в горизонтальной плоскости и по высотным отметкам при возведении башни, положения проемов и отверстий для установки закладных частей и деталей;

разбивку основных осей стационарных опалубок для устройства междуэтажных перекрытий, бункеров и машинного зала, наблюдения за осадкой копра.

10.29. Правильность сборки (монтажа) передвижной опалубки на фундаментной плите проверяется измерениями от осей ствола до внутренних поверхностей каждого щита по верху опалубки, а также нивелированием ригелей домкратных рам и рабочего пола в углах секций.

Отсчеты по рулетке и нивелирной рейке берутся до миллиметров.

Смещения опалубки относительно проектного положения в горизонтальной плоскости не должны превышать ±10 *мм*; разность между высотными отметками ригелей домкратных рам и разность между высотными отметками углов рабочего пола опалубки не должна превышать 15 *мм*.

10.30. В процессе возведения башни правильность положения опалубки в горизонтальной плоскости рекомендуется проверять приборами вертикального визирования (зенит-приборами) или относительно отвесов.

Для определения возможных смещений опалубки зенит-приборами к низу рабочего пола или на кронштейнах, укрепленных к кружалам опалубки, крепятся визирные марки (рис. 29).

При очередном контроле опалубки положение марки определяется относительно вертикальной оси зенит-прибора, установленного на закрепленной точке.

Наблюдения за опалубкой рекомендуется выполнять не менее чем по трем маркам. При этом две из них следует закреплять в стволовом отделении башни на одной из осей ствола и одну марку в лифтовом отделении. Точки стояния зенит-приборов выбираются под марками так, чтобы при установке визирной оси зенит-прибора в отвесное положение центр соответственной марки находился в середине поля зрения зрительной трубы инструмента.

Координаты точек стояния зенит-приборов надлежит определять теодолитной съемкой в системе осей ствола с точностью до 10 *мм*.

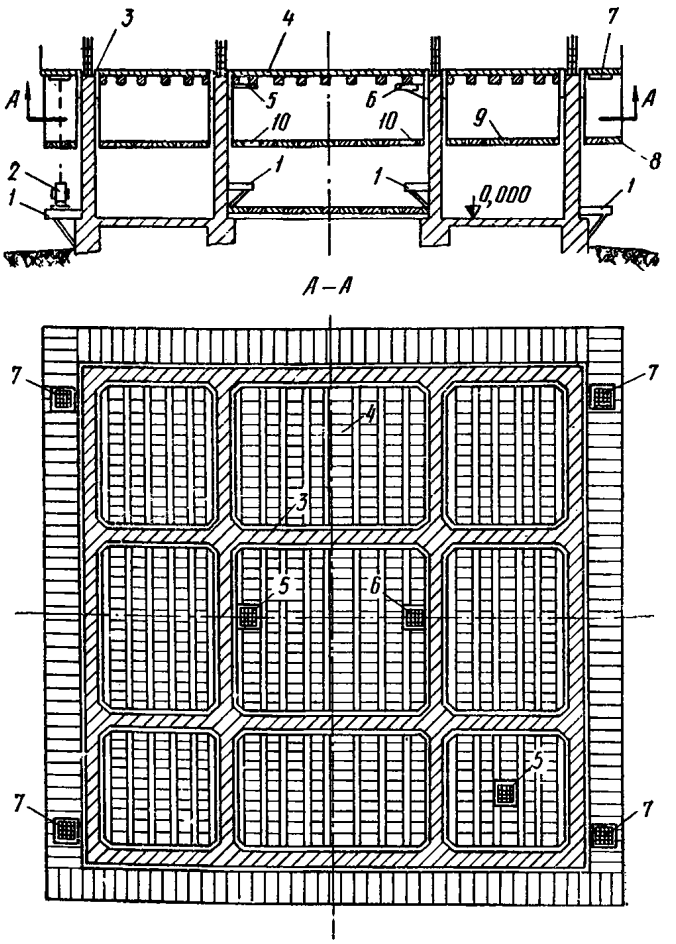


Рис. 29. Положение визирных марок и зенит-прибора при контроле за передвижной опалубкой

1 — консоль для установки зенит-прибора; *2* — зенит-прибор; *3* — щит опалубки; *4* — рабочий пол опалубки; *5* — визирная марка, укрепленная к низу рабочего пола; *6* — визирная марка на консоли, укрепленной к кружалам опалубки; *7* — визирная марка, укрепленная на козырьке опалубки; *8* — наружные подвесные подмости; *9* — внутренние подвесные подмости; *10* — отверстие в подмостях для наблюдения за визирной маркой

При проверке положения опалубки отвесами рекомендуется закреплять не менее трех-четырех отвесов по углам стволовой части и один в лифтовом отделении. Лебедки, направляющие блочки и прочее оборудование отвесов, рекомендуется располагать по одной из следующих схем: 1) лебедку и центрировочную пластину с отверстием для пропуска проволоки отвеса закрепляют на рабочем полу опалубки; 2) лебедку устанавливают внизу (на нулевой площадке); направляющий блок крепят на кронштейне к кружалам, домкратной раме или к низу рабочего пола опалубки, при этом проволока от лебедки проходит вверх

через блок и далее спускается вниз, где к ней крепят груз отвеса.

Смещения опалубки определяют измерениями от отвеса до соответствующей стены башни на нулевой площадке. Измерения должны выполняться до одних и тех же точек, отмеченных на стене краской.

При возведении прямоугольных башенных копров высотой более 70 *м* кроме контроля за положением стволовой части башни рекомендуется также следить за положением периферийных щитов опалубки. Для этого помимо закрепления указанных выше марок в стволовом и лифтовом отделениях копра дополнительно следует закреплять четыре марки по углам копра на козырьке опалубки (см. рис. 29). Отвесы, помимо стволовой части, также следует располагать в углах наружных стен копра.

Контрольные измерения по проверке правильности положения опалубки выполняются маркшейдерской службой не реже чем через каждые 4 *м* подъема опалубки. Измеренные отклонения округляются до сантиметров.

10.31. Выявленные контрольными маркшейдерскими измерениями смещения опалубки изображаются на чертеже совмещенных сечений или в виде профильных линий.

Чертежи сечений строятся по начальным координатам марок или отвесов в масштабе 1 : 50. Все последующие изменения в положении марок или отвесов показываются в масштабе 1 : 1 относительно начального положения.

Профильные линии строятся по отклонениям марок или отвесов в двух взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях. Вертикальный масштаб профиля принимается равным 1 : 100 или 1 : 200. Отклонения копра в горизонтальной плоскости показываются в масштабе 1 : 5 или 1 : 10.

Отклонения каждой стенки башенного копра от вертикали не должны превышать величины, равной 0,002 от высоты копра, но не более 100 *мм*.

10.32. Для наблюдений за осадками башенного копра по углам цокольной части закладываются стенные реперы. Нивелировка реперов по специальной методике в процессе возведения башни выполняется один раз в месяц. В последующем наблюдение за осадкой копра следует вести ежегодно.

10.33. По мере возведения стен на горизонты межъярусных перекрытий башенного копра выносятся разбивочные оси (ствола, копра, машинного зала и т. п.).

Для перенесения осей могут использоваться зенит-приборы, отвесы или теодолиты. Перенесение осей должно осуществляться дважды независимыми наблюдениями.

Установка стационарных опалубок на горизонтах отклоняющих шкивов и машинного зала должна выполняться производителями работ от вынесенных на эти горизонты разбивочных осей ствола или копра.

Работы при монтаже металлических укосных копров

10.34. При монтаже стальных копров должна быть выполнена разбивка осей подкопровой рамы, осей фундаментов под укосину копра, а также должны быть вынесены разбивочные оси подшкивной площадки, направляющих шкивов и разгрузочных кривых.

10.35. Установка подкопровой рамы и проверка правильности ее положения производятся относительно осевых точек, закрепленных в крепи устья ствола. Отклонения подкопровой рамы не должны превышать:

в горизонтальной плоскости:

для металлических копров ±5 *мм*;
для деревянных копров ±20 *мм*;

в вертикальной плоскости ±30 *мм* от проектных высотных отметок при условии, что разность высотных отметок любых двух углов рамы не превышает:

для металлических копров ±5 *мм*;
для деревянных копров ±20 *мм*.

Осевые риски подкопровой рамы (по которым осуществляется ее установка) должны быть размечены предварительно при заводской сборке или на монтажной площадке. В результате проверки положения подкопровой рамы должен быть составлен акт установки с указанием отклонений.

10.36. Перед подъемом копра на подшкивной площадке и на горизонтальных связях укосины должны быть намечены проектные оси ствола.

Окончательное закрепление копра разрешается только после контрольного перенесения осей ствола на подшкивную площадку поднятого копра и сравнения положения перенесенных осей с проектными осями подшкивной площадки, намеченными ранее. Отклонение осей подшкивной площадки от проектного положения не должно превышать следующих величин:

в направлении, перпендикулярном оси подъема, ±25 *мм*;

в направлении, параллельном оси подъема, ±50 *мм*.

Одновременно должна быть определена высотная отметка подшкивной площадки.

При монтаже станка копра путем последовательного наращивания звеньев надлежит проверять правильность установки каждого монтажного звена.

Примечание. При отклонениях осей подшкивной площадки, превышающих допустимые, исполнительная схема проверки представляется главному инженеру строительной организации, а также проектной организации для принятия решения о ведении дальнейших работ.

10.37. Перенесение осей ствола и подъема на подшкивную площадку стального копра должно быть выполнено для проверки положения подшкивной площадки, для установки направляющих шкивов и для определения углов девиации подъемных канатов.

На переднюю стенку подшкивной площадки ось следует переносить при двух положениях вертикального круга теодолита. Риска на задней стенке площадки выставляется в створе с осевой риской передней стенки. Перенесение осей ствола должно быть повторено при новой установке теодолита. Расстояние между осевыми рисками, определенными из двух установок теодолита, не должно превышать 15 *мм*.

Примечания: 1. При перенесении осей ствола на подшкивную площадку особое внимание следует обращать на защиту теодолита и штатива от одностороннего нагревания солнечными лучами, а также на точную установку вертикальной оси теодолита в отвесное положение.

2. Перенесение осей на подшкивную площадку стального копра рекомендуется производить с пунктов, расположенных на осях ствола и удаленных от ствола на расстояние от 40 до 100 *м*.

10.38. Профильную съемку станка копра и укосины следует делать после окончания монтажных работ или в тех случаях, когда искривленность копра не позволяет установить подшкивную площадку или разгрузочные кривые в проектное положение с допустимыми отклонениями. Отклонения пролетов ферм станка копра от вертикали определяются проектированием соответственных точек на горизонтально установленную измерительную рейку или с помощью окулярной шкалы. Отсчеты следует брать с точностью до 0,5 *см*.

Профили представляются главному инженеру строительного (монтажного) управления для принятия решения о выполнении дальнейших монтажных работ.

Работы при монтаже оборудования подъемных установок

10.39. При монтаже оборудования подъемных установок должно быть обеспечено соблюдение установленной геометрической связи между основными осями подъемной машины, подъемных канатов, направляющих шкивов и подшкивной площадки. Геометрическая связь элементов подъемной установки выполняется привязкой по проектным размерам основных осей оборудования к пунктам, расположенным на осевых линиях шахтных стволов, или к пунктам специальной разбивочной сети.

10.40. При проверке положения разгрузочных кривых надлежит руководствоваться следующими требованиями:

ошибка установки разгрузочных кривых в плане относительно проводников не должна превышать $\pm$ 10 *мм*.

плоскости плит, на которых крепятся разгрузочные кривые, должны быть перпендикулярны плоскости, проходящей через проводники; допустимое отклонение для наиболее удаленных точек плит не должно превышать ± 10 *мм*;

соответствующие точки внутренних и наружных кривых должны быть на одном уровне; допустимое отклонение не должно превышать ± 10 *мм*.

10.41. Для установки и проверки положения копровых шкивов должны быть отложены и измерены по перпендикулярам расстояния от наружных (или внутренних) граней реборды шкива и от оси до отвесов, опущенных с проволок, фиксирующих разбивочные оси ствола и подъема на подшкивной площадке.

Расстояния от реборды шкива до разбивочной оси (оси подъема) не должны отличаться от проектных:

для шкивов диаметром до 6 *м* более чем на ± 10 *мм*;

для шкивов диаметром 6 *м* и выше более чем на ± 15 *мм*.

Если измеренные расстояния отличаются от проектных на величину больше допустимой, то должны быть вычислены средние поправки, на которые следует сместить шкив. После смещения шкива контрольные измерения должны быть выполнены заново.

10.42. Проверка горизонтальности оси вала копрового шкива выполняется рамным уровнем с ценой деления 20″, штанговым нивелиром или нивелиром с автоматической стабилизацией визирной оси, позволяющими определить превышение одного конца оси вала над другим с точностью до 1 *мм*.

10.43. Для установки подъемной машины и последующих маркшейдерских проверок при возведении здания подъемной машины в машинный зал надлежит перенести и закрепить ось подъема и ось главного вала машины, а

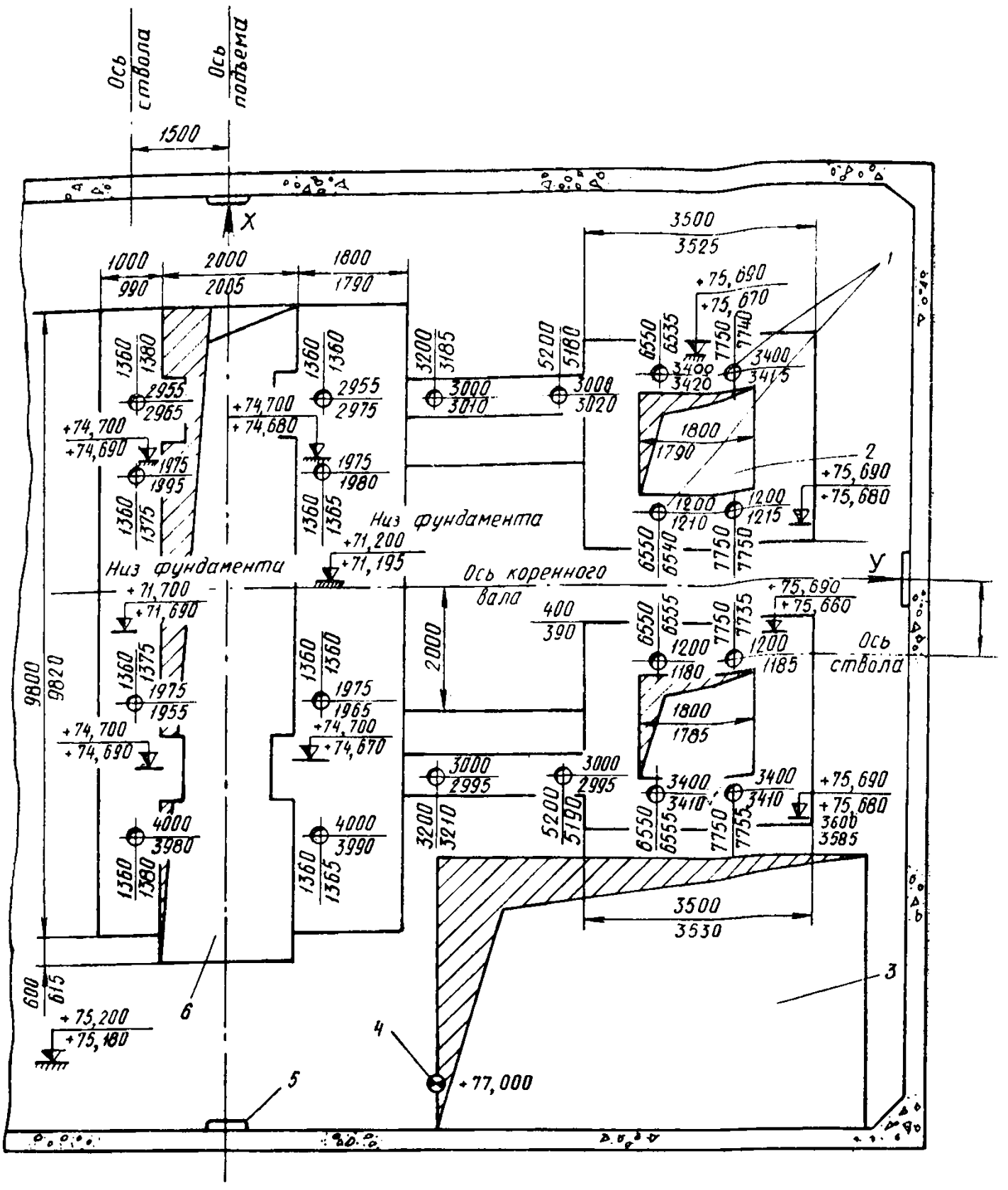


Рис. 30. План фундамента многоканатной подъемной машины

1 — колодцы под анкерные болты; *2* — проем под электродвигатель; *3* — монтажный проем; *4* — высотный репер; *5* — осевая скоба; *6* — проем под барабан ведущих шкивов; *X*, *У* — разбивочные оси; высотные отметки, размеры фундамента и расстояния от осей колодцев до разбивочных осей в числителе проектные

также заложить репер и определить его высотную отметку. Оси следует закреплять в верхней части машинного зала на таком уровне, чтобы их можно было использовать для монтажа подъемной машины и для контрольных измерений.

Разбивка осей подъема и главного вала машины должна быть выполнена дважды, после чего следует определить дирекционные углы закрепленных осей, проверить плановое и высотное положение оси главного вала. Среднее значение дирекционного угла разбивочной оси вала одноканатной машины не должно отличаться от проектного более чем на $\pm 2'$; угол между закрепленными осью подъема и осью вала машины не должен отличаться от прямого более чем на $\pm 1'$; расстояние от центра ствола до вала машины не должно отличаться от проектного более чем на ± 100 *мм* и смещение точки пересечения оси вала и оси подъема в боковом направлении не должно быть более ± 50 *мм*. Высотная отметка вала не должна отличаться от проектной более чем на ± 100 *мм*.

10.44. Перед монтажом подъемной машины надлежит проверить правильность:

закрепления осей фундамента, оси подъема и оси главного вала;

горизонтальных размеров фундамента;

расположения отверстий под анкерные болты;

высоты опорной поверхности.

Проверку горизонтальных размеров следует выполнять относительно отвесов, опущенных с проволок, фиксирующих оси подъема и главного вала. Результаты измерений заносятся на чертеж (план) фундамента, где кроме фактических размеров указываются и проектные (рис. 30).

10.45. При монтаже одноканатной подъемной машины надлежит проверить правильность установки коренного вала в горизонтальной и вертикальной плоскостях. При правильной установке машины ось вала должна лежать в одной плоскости с отвесами, опущенными с разбивочной оси. Отклонения концов оси вала относительно отвесов не должны превышать 1 *мм*.

Укладка коренного вала подъемной машины проверяется нивелировкой. Отсчеты следует брать по миллиметровой линейке, устанавливаемой на шейках вала. При определении превышения одного конца вала над другим должно учиываться возможное неравенство диаметров шеек вала. Превышения должны определяться до 0,5 *мм*.

Допустимое отклонение оси вала от горизонтального положения устанавливается техническими условиями на монтаж.

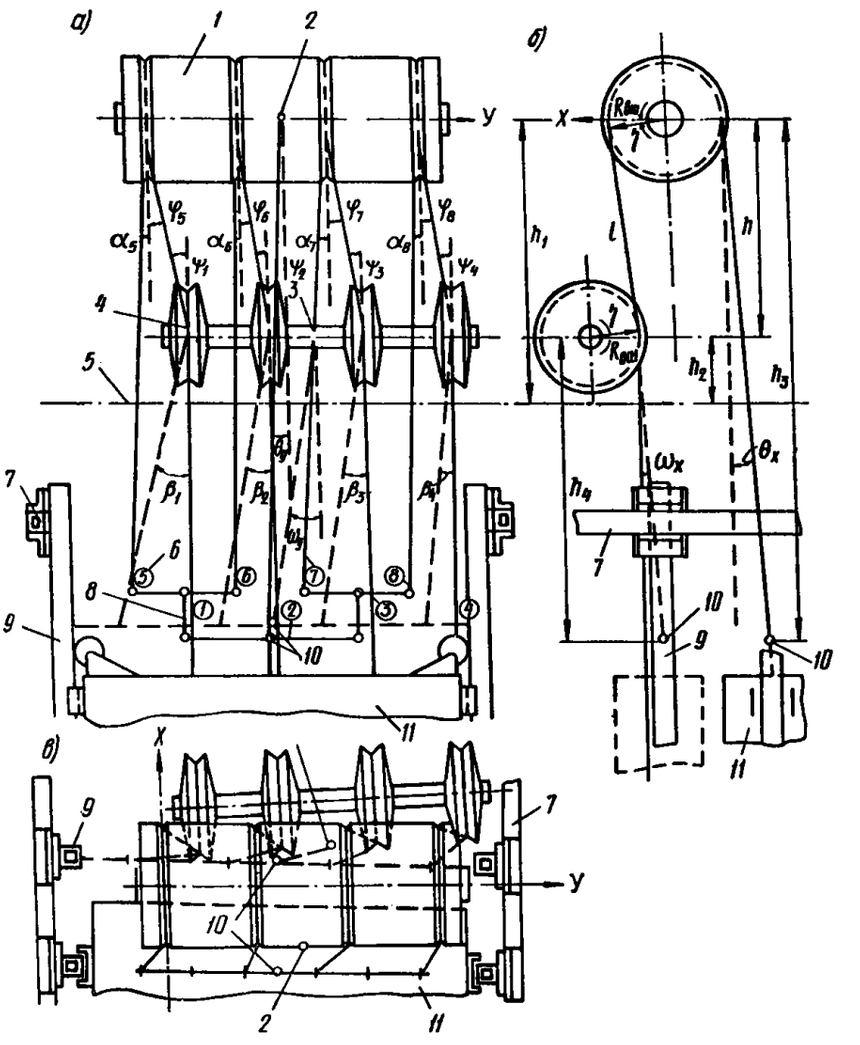


Рис. 31. Геометрические элементы многоканатной подъемной установки

а, б — проекции на вертикальную плоскость, соответственно параллельную и перпендикулярную оси коренного вала; *в* — план; *1* — барабан ведущих шкивов; *2, 3* — средние точки схода канатов соответственно с ведущих и отклоняющих шкивов; *4* — отклоняющие шкивы; *5* — горизонт установки отклоняющих шкивов; *6* — номер каната; *7* — расстрел; *8* — подвесное устройство подъемного сосуда; *9* — проводник; *10* — средняя точка подвесного устройства; *11* — подъемный сосуд.

10.46. После окончания монтажа одноканатной подъемной установки следует определить углы девиации подъемных канатов на барабанах и направляющих шкивах, отклонение от горизонтального положения осей коренного вала и валов направляющих шкивов.

Перед определением углов девиации подъемных канатов должно быть проверено положение пунктов, закрепляющих разбивочные оси.

Если положение пунктов, закрепляющих оси ствола, оси подъема и вала машины, не может быть проверено простейшими способами, то проверку правильности взаимного положения геометрических элементов подъемной установки следует выполнять относительно фактического положения оси главного вала.

10.47. Для монтажа многоканатной подъемной машины в машинный зал башенного копра должны быть заново вынесены оси ствола, оси зала, ось главного вала машины и ось подъема.

Требования к перенесению осей в машинный зал многоканатных подъемных установок приведены в табл. 10.

Таблица 10

Допустимые отклонения при перенесении осей в машинный зал

Расстояния (по вертикали) между валом машины и подвесным устройством подъемного сосуда на горизонте разгрузки в *м*	Допустимое отклонение от 90° угла между осями машинного зала (подъемной машины) после корректировки в *мин*	Допустимое отклонение дирекционного угла оси главного вала (оси подъема) от проектного в *мин*	Допустимое смещение осевых точек в направлении, перпендикулярном оси вала, при повторном перенесении оси (оси подъема) в *мм*
От 3 до 15	2	4	20
» 16 » 30	2	8	40
» 31 » 45	2	12	60
» 46 » 55	2	16	80

Разрешение на подливку рамы машины после окончания монтажных и наладочных работ дается в том случае, если отклонения от разбивочных осей не превышают 10 *мм*.

10.48. После завершения монтажа многоканатной подъемной установки надлежит определить: угол поворота оси вала отклоняющих шкивов относительно оси главного вала ε, углы наклона осей главного вала δ и вала отклоняющих шкивов δ', углы девиации головных подъемных канатов на ведущих α и отклоняющих шкивах β, углы девиации промежуточных канатов φ и ψ, углы отклонения от вертикали осей систем канатов θ и ω, угол перегиба канатов отклоняющими шкивами η (рис. 31).

Рекомендуемая методика измерений по определению соотношения геометрических элементов многоканатной подъемной установки и временные допустимые отклонения указаны в методических указаниях ВНИМИ.

Геодезические работы для обеспечения строительства линейных сооружений

10.49. Топографические и геодезические работы для обеспечения строительства железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, линий электропередачи и связи выполняются согласно «Инструкции по инженерным изысканиям для линейного строительства» (СН 234-62).

10.50. Разбивка подвесных канатных дорог производится проложением по оси трассы теодолитного хода с тригонометрическим нивелированием. В натуру переносится ось трассы, в створе которой определяются места установки опор, их центры и оси. Основные точки капитальных опор должны быть вынесены на линии, перпендикулярные направлению трассы. Высота подвески в соответствии с проектными высотами канатной дороги должна быть определена и указана для каждой из опор тригонометрическим или геометрическим нивелированием с точностью $\pm 0{,}1$ *м*. Ходы тригонометрического или геометрического нивелирования должны опираться на реперы или центры, высотные отметки которых получены нивелированием не ниже IV класса.

10.51. До начала строительства подвесной канатной дороги следует проверить створность осевых пунктов трассы, закрепить реперы у каждой опоры и определить высоты нивелированием IV класса. Далее следует вынести разбивочные оси опор, мачт, станций и других сооружений.

В процессе возведения фундаментов под опоры канатной дороги выверяется положение анкерных болтов (до их бетонирования) в плане и по высоте. После возведения фундаментов под опоры и другие сооружения канатной дороги должна быть сделана нивелировка опорных поверхностей и верха анкерных болтов, а также измерены фактические расстояния от разбивочных осей до осей анкерных болтов. Измеренные расстояния показывают на схеме или на копии проектного чертежа. Помимо разбивочных осей фундаментов и анкерных болтов на исполнительной схеме канатной дороги должны быть показаны контуры фундаментов в масштабе 1 : 50 или 1 : 100 (масштаб в разрывах между фундаментами не соблюдается). У фундамента каждой опоры подписываются шифр (согласно проекту), номер опоры или название сооружения, указываются высотные отметки опорных поверхностей и анкерных болтов, а также проектные и действительные расстояния от осей анкерных болтов до разбивочных осей. На этой же схеме после установки опор показывают направление и величину смещения верха опоры, получаемые измерениями с осевых пунктов теодолитами.

Монтаж конструкций и оборудования канатной дороги должен быть выполнен

в соответствии с требованиями главы СНиП III-Г.10.1-70 «Подъемно-транспортное оборудование. Правила производства и приемки монтажных работ».

10.52. Для перенесения в натуру трасс линейных сооружений, расположенных на промплощадке, руководствуются рабочими чертежами инженерных сетей постоянных и временных коммуникаций, а именно: планом и продольным профилем трассы с указанием привязки трассы к опорной сети и соседним зданиям.

Ошибки перенесения точек оси трубопровода относительно контуров ближайших зданий и сооружений, а также относительно опорных пунктов на промплощадке не должны превышать ± 50 *мм*.

10.53. Чтобы сохранить оси траншеи при производстве земляных работ, их рекомендуется выносить в сторону и закреплять там, где может быть обеспечена сохранность осей до укладки труб или кабелей на дно траншей. Линии выноса должны быть согласованы с проектами других сетей.

10.54. После окончания рытья и укладки трубопровода выполняется съемка и нивелирование верха трубопровода по всем его характерным точкам; в результате составляют исполнительный план инженерных сетей в масштабе 1 : 1000 с указанием координат и высот центров смотровых колодцев, углов поворота трасс, точек пересечения и уклонов трубопровода, а также составляют исполнительный профиль по каждому объекту.

Отметки лотков в колодцах безнапорных трубопроводов должны отличаться от проектных не более чем на ± 5 *мм*.

10.55. При разбивке трасс надземных трубопроводов на эстакады, мачты, столбы и стены здания, где должны располагаться трубопроводы, выносятся и отмечаются высоты опорных конструкций.

10.56. При строительстве галерей, эстакад и мостов, связывающих отдельные здания промплощадки, разбивку осей фундаментов и опор производят после проверки расстояний между зданиями, определяющих длину галереи, эстакады или моста. После проверки положения осей крайних опор галереи, эстакады или моста при помощи теодолита в створе, на продольной оси, разбивают точки пересечения осей промежуточных опор. Точки закрепляют временными знаками, от них разбиваются оси фундаментов и контуры котлованов.

Оси фундаментов выносят за пределы контура котлована.

Оси опор выносятся на забетонированные в фундаментах пластины или отмечаются на фундаментах краской. Расстояния между осями смежных опор не должны отличаться от проектных более чем на ± 10 *мм*.

При сборке железобетонных галерей отклонения осей секций от продольной оси в плане не должны превышать $\frac{1}{1000}$ пролета, а длина собранного пролета не должна отличаться от проектной более чем на ± 20 *мм*.

Закрепление пунктов разбивочной сети, основных осей сооружений и трасс

10.57. Оси трасс подъездных железнодорожных путей, автодорог, подвесных дорог, линий электропередачи и магистральных трубопроводов закрепляются в процессе изысканий на вершинах углов поворота, на длинных прямых, в начале и конце переходных и круговых кривых. В случаях, когда изыскания завершаются за год и более до начала строительства перечисленных коммуникаций в указанных местах, оси закрепляются постоянными центрами, тип которых выбирается в зависимости от физико-географических и грунтовых условий района, согласно рекомендациям, приведенным в приложении 7. Если изыскания завершаются менее чем за год до начала строительства, оси трасс могут закрепляться временными центрами, представляющими собой металлические трубки длиной не менее 1 *м*, диаметром до 60 *мм*, забиваемые в грунт. Внешнее оформление таких пунктов производится в виде земляного кургана с опознавательным столбом.

Пикеты, плюсовые точки, а также промежуточные точки кривых закрепляются деревянными кольями или металлическими трубками со сторожками.

Тип репера для закрепления высотной основы трассы выбирается в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении 7.

10.58. Тип центра для закрепления пунктов разбивочной сети осевых линий шахтных стволов и главного корпуса обогатительной фабрики на промышленной площадке или в непосредственной близости от нее выбирается согласно рекомендациям приложения 7 в зависимости от физико-географической зоны района строительства и данных инженерно-геологических исследований промышленной площадки. При этом проектная организация на основании данных о климатических особенностях района, составе и свойствах грунтов, их мерзлотном режиме и гидрогеологической характеристике проверяет устойчивость рекомендованных в приложении 7 центров против морозного пучения, набухания и усад-

ки грунтов. В необходимых случаях в конструкции рекомендованных центров вносятся изменения. Обоснование этих изменений излагается в пояснительной записке к проекту разбивочных работ.

10.59. Для закрепления пунктов разбивочной сети осевых линий шахтных стволов и главного корпуса обогатительной фабрики могут применяться центры других типов, устойчивость которых проверена в местных условиях. В качестве центров разбивочной сети реперов при закладке фундаментов зданий и сооружений шахтной поверхности можно также использовать железобетонные сваи и другие детали индустриального изготовления.

По мере завершения строительства зданий и сооружений часть пунктов разбивочной сети переносится на стены зданий и сооружений. Типы стенных знаков приведены в приложении 7. Могут применяться и другие типы стенных знаков.

10.60. В качестве мероприятий по охране пунктов разбивочной сети и грунтовых реперов от повреждений в процессе строительства предусматривается: устройство постоянных ограждений с предупреждающими надписями; закладка центров и возведение ограждений на них с учетом проекта вертикальной планировки; установление в проекте разбивочных работ и проекте организации работ сроков перенесения пунктов разбивочной сети, подлежащих уничтожению при выполнении строительных работ; ознакомление производителей работ с положением пунктов разбивочной сети и реперов на местности и письменное предупреждение их главным маркшейдером строительной организации об ответственности за сохранность пунктов; систематический надзор со стороны маркшейдерской службы за сохранностью пунктов разбивочной сети.

На пунктах разбивочной сети и грунтовых реперах, которые по проекту не подлежат уничтожению в процессе строительства и расположены не на проезжей части, сооружаются постоянные ограждения.

Ограждение сооружается в виде четырех столбов с перекладинами или решетками. В качестве столбов используются обрезки рельс, труб, бревна или железобетонные опоры, закрепленные в грунт на глубину не менее 1 *м* с анкерными плитами или крестовинами. Перекладины ограждения изготавливаются из металла или деревянных брусьев.

10.61. При детальной разбивке зданий и сооружений их основные оси, монтажные сетки, а также оси для строительства или монтажа отдельных частей зданий и сооружений и установки оборудования закрепляются на обноске, в грунтах и стенах возводимых сооружений. Типы знаков выбираются в зависимости от срока их использования.

10.62. Описание знаков для закрепления пунктов разбивочной сети, основных сетей сооружений и трасс приведено в приложении 7.

Порядок выполнения работ

10.63. При выполнении строительных работ несколькими строительными организациями в обязанность маркшейдерской службы генеральной подрядной строительной (строительно-монтажной) организации входят планирование, согласование и координирование маркшейдерских работ на стройплощадке, выполняемых различными субподрядными, специализированными и научно-исследовательскими организациями; обеспечение субподрядных организаций исходными топографо-геодезическими и маркшейдерскими данными; контроль маркшейдерских работ, выполняемых субподрядными организациями; согласование вопросов по маркшейдерским работам с заказчиком и другими организациями.

10.64. В обязанность маркшейдерской службы субподрядных организаций как строительных (монтажных), так и специализированных организаций топографо-геодезического и маркшейдерского профиля входят строгое выполнение установленных маркшейдерской службой генподрядчика планов, программ и порядка производства маркшейдерских и геодезических работ на стройплощадке; согласование с маркшейдерской службой генподрядчика всех маркшейдерских работ на стройплощадке; представление по требованию маркшейдерской службы генподрядчика необходимых материалов и отчетных сведений по маркшейдерским работам.

10.65. К началу строительства заказчик обязан в составе технической проектной документации передать генподрядной организации проект маркшейдерского обслуживания строительных и монтажных работ, проект организации маркшейдерских работ и сметную документацию на эти работы.

В проектной документации ведущая проектная организация по заданию заказчика составляет маркшейдерскую часть проекта, в которую входят проект разбивочной сети на промышленной площадке, проект организации маркшейдерских работ и сметная документация на эти работы.

10.66. Разбивка и закрепление в натуре основных осей зданий, сооружений, шахтных стволов, обогатительных фабрик, разбивочной

сети производится по заданию заказчика проектной или специализированной организацией за счет средств заказчика. Приемка работ осуществляется маркшейдерской службой строительной организации.

Детальная разбивка зданий и сооружений производится в соответствии с проектной документацией строительной организацией за счет средств, предусмотренных в сводном сметно-финансовом расчете строительства.

10.67. Топографическая съемка, капитальные маркшейдерские работы и изготовление исполнительной топографо-маркшейдерской документации при сдаче горного предприятия в эксплуатацию выполняются специализированными подрядными организациями (Союзмаркштрест и т. п.) по договорам со строительными организациями за счет средств заказчика.

10.68. Разбивка и закрепление в натуре трасс коммуникаций производится проектирующей организацией в процессе изысканий в соответствии с требованиями «Инструкции по инженерным изысканиям для линейного строительства» (СН 234-62). Пункты на осях трасс закрепляются в соответствии с рекомендациями настоящего Руководства и передаются заказчику и строительной организации одновременно с проектной документацией на строительство коммуникаций.

№ п.п.	Объекты	Проходка вертикальных стволов с использованием																			
		башенных копров и многоканатных подъемных машин				части башенных копров и временных подъемных машин				временных копров и подъемных машин				бескопрового способа							
														и постоянных зданий, сооружений				и временных зданий, сооружений			
		подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	I. Постоянные здания и сооружения																				
1	Автомобильные дороги	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	+	+
2	Железные дороги	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
3	Подземные коммуникации	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
4	Устье скипового ствола	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
5	Устье клетевого ствола	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
6	Горные выработки скипового ствола вспомогательного назначения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
7	То же, клетевого ствола	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
8	Технологической части скипового ствола	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
9	То же, клетевого ствола	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
10	Металлический укосный копер	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Наземные подъемные машины	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Блок вспомогательного ствола:																				
	а) башенный копер	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	+	+	—
	б) компрессорная	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—
	в) мехмастерские и склады	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—
	г) технологический комплекс	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+
13	Блок главного ствола:																				
	а) башенный копер	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	+	+	—
	б) котельная	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+
	в) колориферная	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+
	г) дробильно-сортировочное и погрузочное отделение	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
	д) погрузочная станция канатных терриконников	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
14	Склад оборудования	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	+	+
15	Электроподстанция	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+
16	Резервуар противопожарного запаса воды	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
17	Вентиляторная установка	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
18	Отстойники шахтных вод с насосной и хлораторной	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+
19	Административно-бытовой комбинат	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+
20	Многоканатные подъемные машины	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—		+	—	+	+	—	—	+	+	—
	II. Временные здания и сооружения																				
1	Автодороги	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
2	Коммуникации	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Проходка вертикальных стволов с использованием																	
части башенного копра с временными подъемными машинами и металлического укосного копра с постоянными подъемными машинами				башенного копра с многоканатными машинами и металлического укосного копра с наземным расположением подъемных машин				бескопрового способа с временными подъемными машинами и башенного копра с многоканатными подъемными машинами				постоянных металлических укосных копров и подъемных машин			
подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+
+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
+	—	+	—	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	+	—
—	—	+	—	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	—
—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+
+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+
+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+
—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+		—	—	—	—
+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—

№ п.п.	Объекты	Проходка вертикальных стволов с использованием																			
		башенных копров и многоканатных подъемных машин				части башенных копров и временных подъемных машин				временных копров и подъемных машин				бескопрового способа							
														и постоянных зданий, сооружений				и временных зданий, сооружений			
		подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок	подготовительный период	проходка стволов	переходной период	проходка горизонтальных горных выработок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	Административно-бытовой комбинат	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
4	Компрессорная	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
5	Котельная	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
6	Проходческие копры	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
7	Наземные подъемные машины	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
8	Проходческие лебедки	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
9	Отстойники шахтных вод	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
10	Бетонно-растворные узлы	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
11	Мехмастерские	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
12	Склады	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Примечание. Знак „+" обозначает необходимость строительства **зданий и сооружений по периодам.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ТИПОВ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Временные типовые сборно-разборные здания[1]

Объекты	Типовой проект	Размер здания в плане в *м*	Площадь застройки в *м²*	Полезная площадь в *м²*	Строительный объем в *м³*	Сметная стоимость		Общая сметная стоимость с оборудованием, монтажными работами, сантехническими и электроосвещением в тыс. руб.
						общая в тыс. руб.	на 1 *м³* здания в руб.	
Административно-бытовой комбинат на 100 чел.	420-06-68	30×12	386	360	1404	26,78	19	**31,41**
То же, на 150 чел.	420-06-69	36×12	462	432	1685	31,26	18,5	**36,72**
Котельная на три котла ВГД-28/8 с фундаментами под котлы и приямком	420-06-49	18×6	136	120	1024	19	18,5	**29,93**
Здание ПМ БМ-2000-3А (2БМ-2000-3А) с фундаментами под подъемные машины и оборудованием	420-06-47	12×12	58,8	144	774	10,62	13,7	**35,2**
Здание ПМ БМ-2500-4А (2БМ-2000-4А, БМ-300-4А, 2БМ-3000-4А) с фундаментами под машины и оборудованием	420-06-48	12×15	196,6	180	958	12,62	13,2	**42,7**

[1] Разработаны ВНИИОМШС в 1967—1968 гг. Основной материал: стены — панели из ячеистого бетона, покрытие — плиты железобетонные.

Таблица 2

Временные сборно-разборные здания компрессорных установок[1]

Объекты	Размер здания в плане в *м*	Площадь застройки в *м²*	Строительный объем в *м³*	Сметная стоимость[2]	
				на 1 *м³* здания в руб.	общая в тыс. руб.
Здание для компрессорной $Q = 40$ *м³/мин*, 2×20, **марки** 160-В-20/8	9×12	113	598	6,89	4,09
То же, $Q = 100$ *м³/мин*, марки В-300-2к и 1×20, **марки** 160-В-20/8	9×21	198	1045	6,21	6,52
То же, $Q = 120$ *м³/мин*, 2×40, марки В-300-2к **и 2×20**, марки 160-В-20/8	9×24	226	1196	6,11	**7,32**
Здание для компрессорной $Q = 150$ *м³/мин*, 3×50, **марки** ВП-50/8	12×18	223	1214	5,81	7,09
То же, $Q = 200$ *м³/мин*, 4×50, марки ВП-50/8	12×24	298	1610	5,6	**8,99**

[1] Разработаны ЕНИИОМШС в 1961 г. Основной материал: панели и плиты покрытия ребристые железобетонные.
[2] В сметную стоимость не включена стоимость фундаментов под оборудование и стоимость оборудования.

Таблица 3

Временные сборно-разборные здания[1]

Объекты	Размер здания в плане в *м*	Площадь застройки в $м^2$	Строительный объем в $м^3$	Сметная стоимость	
				на 1 $м^3$ здания в руб.	общая в тыс. руб.
Здание подъемной машины	12×15	186	917	11,8	11,23
» компрессорной на 3 компрессора	12×15	226	1009	17,9	18,04
» котельной на 3 котла	—			13,65	14,63
» подъемной машины	12×12	149,8	755	14,05	10,61
» подъемной »	12×21	258	1350	12,17	18,07
» компрессорной на 2 компрессора по 50 $м^3/мин$	—	165	803	10,08	9,34
» компрессорной на 4 компрессора по 50 $м^3/мин$	—	221,4	1005	11,88	14,58
» котельной на 2 котла ТМЗ-10/8	—	113,2	624,4	16,12	16,22
» котельной на 5 котлов ТМЗ-10/8	—	158	930	17,2	25,4
» скреперного золоудаления котельной	—	51	196	24,45	4,8
» административно-бытового комбината на 100 чел.	—	295,8	1085,6	13,2	17,12
То же на 200 чел.	—	525	1911,5	13,3	30,75
» ламповой и молоточной	12×6	72	265,1	15,5	4,94
То же	12×12	150	550	12,9	8,05

[1] Разработаны институтом Гипрооргшахтострой в 1962 г. Для условий Карагандинского угольного бассейна; основной материал стеновых панелей и плит покрытия—армопенобетон.

Таблица 4

Сборно-разборные фундаменты под оборудование[1]

Фундаменты	Объем фундамента в $м^3$	Сметная стоимость монтажа в тыс. руб.	Стоимость разборки в тыс. руб.	Фундаменты	Объем фундамента в $м^3$	Сметная стоимость монтажа в тыс. руб.	Стоимость разборки тыс. руб.
Под компрессор ВП-50/8	8,1	0,52	0,036	Под лебедку ПРЛ-15	25,2	2,66	0,21
Под подъемную машину БМ-3000/2020-2А	88	8,47	0,7	То же, ЛП-5	10,1	1,05	0,07
				» 2ЛПМ-10/600	30	3,15	0,24
				» ПМ БМ-2000/1520-2А	39,6	4,2	0,37
				» ПМ 2БМ-2000/1020-2А	41,3	4,3	0,38
То же, 2БМ-3000/1520-2А	95,6	8,9	0,7	» ПМ БМ-2500/2020-2А	64,4	6,23	0,49
Под лебедку ЛП-10/800	20,1	2,12	0,18				

[1] Разработаны ВНИИОМШС в 1961 г. Основной материал — железобетонные блоки.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ШАХТНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Здания и сооружения	Строительный объем в $м^3$	Продолжительность строительства[1] в мес.			
		подземная часть	надземная часть		общая продолжительность строительства
			всего	в том числе оборудование	
I. Отдельно стоящие здания и сооружения					
Копры					
Металлические копры скипового подъема	До 30 000	2—3	5—6	2—3	7—9
То же, клетевого подъема	» 30 000	2—3	7—8	2—3	9—11
Монолитные железобетонные копры скипового подъема	» 35 000	2—3	10—11	5—6	12—14
То же, клетевого подъема	» 40 000	3—4	6—8	2—3	9—12
II. Одноэтажные одно-двухпролетные здания с развитой подземной частью					
Дробильно-сортировочное и погрузочное отделения	10 000—15 000	3—4	13—15	10—11	16—18
Котельная с калориферной	6 000—7 000	3—4	17—18	16—17	20—21
Ремонтно-механическая мастерская	20 000	2—3	4—6	3—3,5	6,5—8
Вентиляторная установка с каналами	3 000	2—4	3—3,5	2—2,5	5—6
Отстойники шахтных вод с насосной и хлораторной	20 000	8—10	1—2	2—3	9—12
Яма привозных углей с дробильной установкой	10 000—25 000	4—6	4—6	1—2	8—12
То же, без дробильной установки	5 000—25 000	3—4	3—5	1—2	6—9
Насосная станция с подземным хозяйством	2 000—15 000	3—5	2—4	0,5—1	5—9
Шламовые бассейны закрытого типа	3 000—10 000	3—4	2—4	1	5—7
Радиальные сгустители закрытого типа (на 4 чаши)	20 000—35 000	4—6	9—11	1—2	12—16
Радиальные сгустители открытого типа с одной чашей диаметром 30, 50, 75 *м*	—	3—4	5—7	1—2	6—10
III. Многоэтажные многопролетные здания					
Административно-бытовой комбинат	30 000—40 000	2—3	8—12	—	9—12
Аккумулирующие бункера	25 000—50 000	2—3	6—9	2—3	8—11
Корпуса дробления	До 20 000	3—4	6—9	2—3	9—13
Главные корпуса	50 000—75 000	3—4	8—11	4—5	11—14
Корпуса сушки	25 000—50 000	3—4	7—10	2—3	10—12
» погрузки	До 10 000	1	3	1	8—10
Железнодорожные погрузочные бункера	» 20 000	1—2	4—5	1	5—7
IV. Сблокированные здания					
Блок главного ствола	» 60 000	5—9	15—20	6—8	21—24
» вспомогательного ствола	» 75 000	3—7	13—15	5—6	15—17
Главные корпуса в составе дробильного, обогатительного, обезвоживающего, сушильного отделений и котельной	75 000—150 000	4—6	12—20	6—8	16—24
Корпуса сушки с котельной	25 000—100 000	5—7	10—18	5—7	14—22

[1] Продолжительность строительства ориентировочная.

Примечания: 1. В таблице приведены сроки строительства надземной части основных зданий в сборном железобетоне с кирпичными или бетонными стеновыми блоками или железобетонными панелями. При строительстве этих зданий в монолитном железобетоне сроки увеличиваются на 25%.

2. В таблице предусматривается строительство подземной части зданий и сооружений в обычных геологических и гидрогеологических условиях. В сложных геологических и гидрогеологических условиях сроки могут быть увеличены в соответствии с проектом производства работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

КАРТОЧКА-ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ РАБОТ В СОСТАВЕ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Комплекс _____ Организация-исполнитель _____
(наименование организации)

Объект _____

Результат предшествующих работ и код исполнителя	№ пп.	Характеристика работ						Бригада		Сменность	Основные механизмы		Оборудование, материалы, полуфабрикаты, конструкции, изделия				Стоимость работы
		наименование и результат	шифр	объемы: единица измерения	объемы: количество	трудоемкость в чел.-днях	продолжительность в днях	профессия	количество человек в смену		наименование	количество	наименование	единица измерения	количество	поставщик	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Примечание. В графу 4 шифр работы вносится после разработки сетевого графика.

Ответственный исполнитель _____
(*подпись*)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СОСТАВ КОМПЛЕКТОВ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАБОТ

Вид работ	Машины и механизмы	Марка	Количество, шт.
Устройство хозяйственно-фекальной канализации, хозяйственно-питьевого водопровода и подземных теплофикационных сетей	Автокран	ЛАЗ-690	1
	Электросварочный аппарат	СТЭ-32	1
	Автомашина бортовая	—	2
Устройство подземных кабельных каналов и приводного коллектора с укладкой коммуникаций	Автокран	К-61	1
	Электросварочный аппарат	СТЭ-32	1
	Автомашина бортовая	—	2
Устройство автомобильных дорог и площадок	Автогрейдер	Д-446	1
	Бульдозер	Д-271	1
	Скрепер	Д-230	1
	Каток	Д-130А	1
	Асфальтоукладчик	—	1
	Каток моторный	—	1
	Автосамосвал	—	2
Устройство бетонного основания под полы	Автосамосвал	ЯАЗ-210Е	2
Заливка швов плит покрытия и перекрытий	Электровибратор	И-117	2
	Растворонасос	С-263	1
	Автосамосвал	ЯАЗ-210Е	2
	Растворомешалка	С-334	1
	Перегрузочный бункер	—	1
Заделка стыков колонн в стаканах фундаментов	Пневмонагнетатель	С-862	1
	Компрессор	О-38	1
	Автосамосвал	ЯАЗ-210Е	2
	Растворомешалка	С-334	1
	Перегрузочный бункер	—	1
Устройство рубероидной кровли	Подъемник	Т-41	1
	Битумный насос	Д-173	1
	Грузовой мотороллер	МГ-150П	1
	Станок для очистки рубероида	СОТ-2	1
Устройство кровли из холодной асфальтовой мастики	Штукатурно-смесительная установка	ЦНИЛ-3	1
	Передвижной агрегат для приготовления и нанесения мастики	Кишиневпромстрой	1
	Растворонасос	С-251	1
	Бескомпрессорная форсунка	—	1
Гидроизоляционные работы торкретированием с помощью цемент-пушки	Цемент-пушка	С-320А	1
	Компрессор	ЗИФ-55	1
	Пескоструйный аппарат	ПА-1	1
	Растворомешалка	С-220А	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАЕБОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Показатели	Самоходные краны			Универсальные краны		Мостовая сваебойная установка	
	С-870	С-878	СП-49 (СА-12)	С-955	С-908	для свай до 8 *м*	для свай до 12 *м*
	Трактор						
Базовая машина	С-100	Т-100м	Т-100м (БГП)	—	—	—	—
Расположение копровой стрелы	Хвостовое	боковое		—	—	—	—
Полная высота стрелы в *м*	13,5	13	18	18,3	23	15,3	20
Полезная высота стрелы (длина погружаемой сваи) в *м*	8	8	12	12	16	8	12
Грузоподъемность в *кг*	6500	6000	8500	8500	12 000	6500	8500
Вес ударной части дизель-молота в *кг*	1800	1800	2500	3500	5 000	2500	3500
Наклон копровой мачты в *град*:							
а) вперед-назад	До 13—20	До 5	До 7	8—1; 3—1	8—1; 3—1	—	—
б) вправо-влево	» 7	» 5	» 7	—	—	—	—
Вынос направляющей стрелы в *см*	±70	±40	±70	—	—	—	—
Скорость передвижения в *км/ч*	3,1	5,14	5,5	10	10	20	20
Удельное давление на грунт в *кГ/см²*	0,9	0,9	0,6	—	—	—	—
Полный вес машины в *т*	22,7	18,1	28	29,5	35	24	30
Обслуживающий персонал (количество человек)	3	3	3	2	2	2	3
Расстояние от оси поворота платформы до оси сваи в *м*	—	—	—	6,3	6,2	—	—
Изменение вылета копровой мачты в *м*	—	—	—	1,2	1,65	—	—
Поворот платформы с копровой стрелой в *град*	—	—	—	360	360	—	—
Установленная мощность электродвигателей в *квт*	—	—	—	26,8	20	29	54,4
Ширина колеи рельсового пути в *м*	—	—	—	4	4	18	18

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ОПИСАНИЕ ЗНАКОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПУНКТОВ РАЗБИВОЧНОЙ СЕТИ, ОСНОВНЫХ СЕТЕЙ СООРУЖЕНИЙ И ТРАСС

На рис. 32 показан центр, который может применяться в районах сезонного промерзания грунтов для закрепления пунктов разбивочной сети, осей главных сооружений и трасс, а также в качестве грунтовых реперов. На чертеже размеры даны в сантиметрах. При изготовлении железобетонного пилона в верхнюю часть заделывают марку или металлическую пластину. Вес и высота якоря центра без ущерба для устойчивости пункта могут быть уменьшены в два раза, для чего рекомендуется его изготавливать на проволочной арматуре решетчатой формы. Эта рекомендация относится и к другим центрам с аналогичным якорем.

При закладке центра железобетонный пилон вставляют в выемку якоря и скрепляют цементным раствором. Длину железобетонного пилона и глубину котлована определяют в зависимости от принятого внешнего оформления центра, размеров, показанных на чертеже, и глубины сезонного промерзания грунтов.

На рис. 33 показан центр, который рекомендуется для применения в районах сезонного промерзания грунтов, а также в районах распространения вечной мерзлоты (на участках со сливающимся характером вечной мерзлоты). При использовании этого центра, а также других центров, изготавливаемых из труб, для закрепления осей трасс коммуникаций к верхней части трубы приваривают марку диаметром, равным диаметру трубы. При использовании центра для закрепления пунктов разбивочной сети вместо марки приваривают металлическую пластинку, диаметр которой не должен превышать двойного диаметра трубы.

Перед закладкой трубу центра покрывают антикоррозионным покрытием.

На рис. 34 показан центр, который рекомендуется применять в районах распространения вечной мерзлоты на участках с несливающимся характером мерзлоты и при наличии средств для бурения скважины. Анкерную часть центра изготавливают из металлического диска, привариваемого к нижней части трубы, и семи металлических полудисков, привариваемых к трубе, как показано на рис. 34. При использовании таких центров следует учитывать, что сопротивляемость их морозному выпучиванию повышается при максимально возможном соотношении между диаметром якоря и диаметром трубы. Желательно, чтобы это соотношение было не менее трех.

На рис. 35 показан центр, который рекомендуется применять в районах с неглубоким сезонным промерзанием грунтов, при большой глубине залегания грунтовых вод и невысоком пучинистом свойстве грунтов. Центр изготавливают в виде бетонного или железобетонного монолита. В верхнюю часть центра заделывают марку или металлическую пластинку.

На рис. 36 показан центр, который рекомендуется применять в районах с сезонным промерзанием грунтов при наличии средств для бурения скважин диаметром

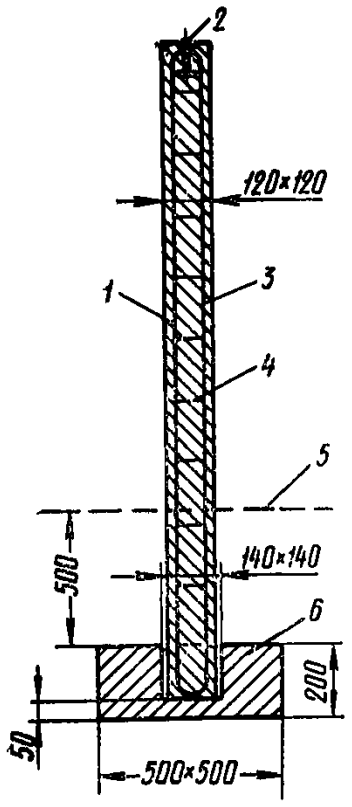


Рис. 32. Центр для районов сезонного промерзания грунта

1 — железобетонный пилон; *2* — марка; *3* — арматурная проволока диаметром 8—10 *мм*; *4* — арматурная проволока диаметром 4—5 *мм*; *5* — наибольшая глубина сезонного промерзания грунта; *6* — якорь

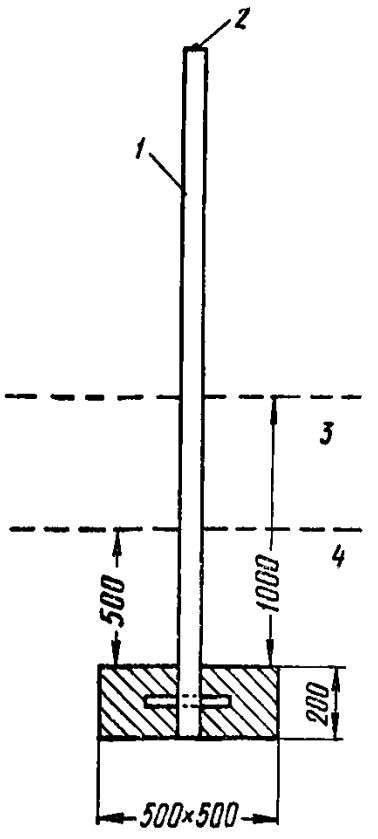


Рис. 33. Центр для районов сезонного промерзания грунта и вечной мерзлоты

1 — металлическая труба диаметром не более 60 *мм*; *2* — марка или пластина; *3* — наибольшая глубина сезонного оттаивания грунта; *4* — наибольшая глубина сезонного промерзания грунта

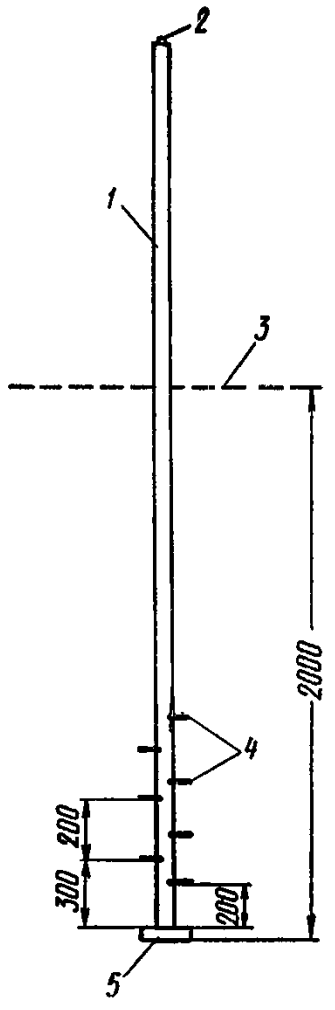


Рис. 34. Центр для районов со сливающимся характером вечной мерзлоты

1 — металлическая труба диаметром не более 60 *мм*; *2* — марка; *3* — наибольшая глубина сезонного оттаивания грунта; *4* — металлические полудиски; *5* — металлический диск диаметром не менее 145 *мм*

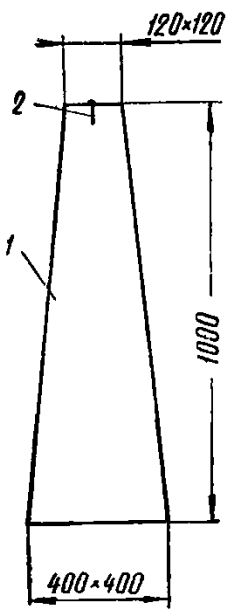


Рис. 35. Центр для районов неглубокого промерзания грунта

1 — бетонный или железобетонный монолит; *2* — марка или пластина

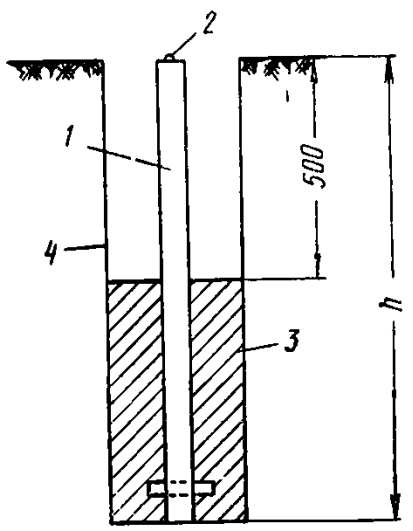


Рис. 36. Центр для районов сезонного промерзания грунта (при закладке в скважину)

1 — металлическая труба или рельс узкой колеи; *2* — марка; *3* — бетон; *4* — скважина диаметром не менее 200 *мм*

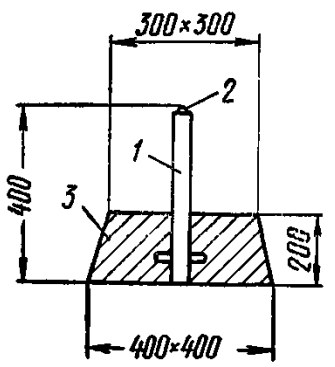


Рис. 37. Центр для временного закрепления пунктов

1 — трубка или стержень; *2* — марка или керн; *3* — бетонный якорь

не менее 20 *см*. Центр изготавливают из металлической трубы, а также обрезков рельс узкой колеи. Нижнюю часть центра бетонируют в скважине, а верхнюю, не менее чем на 50 *см* от поверхности, засыпают грунтом. Общая глубина закладки центра и бурения скважины

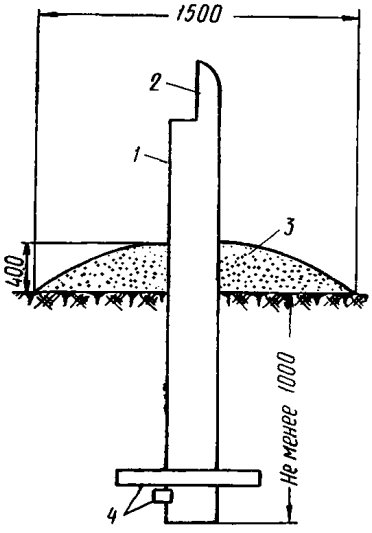


Рис. 38. Центр для закрепления осей трасс и опознавательный столб

1 — столб; *2* — обработанная часть для центра и надписи; *3* — земляной ураган; *4* — крестовины

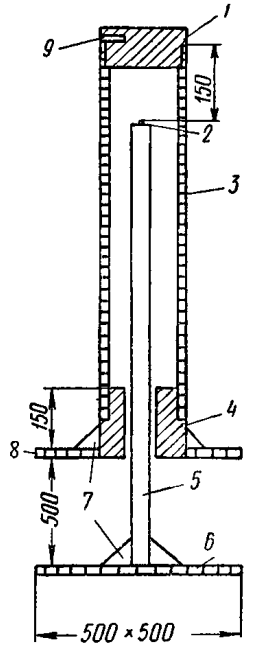


Рис. 39. Центр для неблагоприятных грунтовых условий

1 — крышка кожуха; *2* — марка центра; *3* — труба кожуха; *4* — втулка; *5* — труба центра диаметром не более 40 *мм*; *6* — анкерная плита центра; *7* — косынки; *8* — анкерная плита кожуха; *9* — отверстие для вывинчивания крышки кожуха

(h) принимается не менее чем на 1,5 *м* больше максимальной глубины сезонного промерзания.

На рис. 37 показан центр, который рекомендуется применять для закрепления дополнительных пунктов разбивочной сети и осей трасс с небольшим сроком службы.

Центр изготавливают из металлической трубки или стержня, заделанного в бетонный якорь.

На рис. 38 показан центр, который рекомендуется для закрепления осей трасс, а также в качестве опознавательных столбов для осевых пунктов трасс, закрепленных другими типами центров. Центр изготавливают из столбов с обработанной, как показано на рис. 38, верхней частью столба для обозначения центра пункта и надписи номера. В степных районах деревянный столб может заменяться обрезками рельс или трубами.

На рис. 39 показан центр, который рекомендуется применять для закрепления пунктов любого назначения в неблагоприятных грунтовых условиях (интенсивное проявление сил пучения, высокий уровень грунтовых вод в районах сезонного промерзания грунтов, несливающийся характер вечной мерзлоты).

Центр изготавливают из металлической трубы или стержня диаметром не более 40 *мм* с маркой в верхней части и анкерной металлической плиты, приваренной с помощью косынок. Анкерная плита должна иметь площадь 50×50 *см*. Вместо металлической плиты можно изготавливать бетонную плиту на проволочной арматуре решетчатой формы. Высота плиты 10 *см*. Кожух центра изготавливают из металлической трубы диаметром 80 *мм*. В верхней части трубы нарезают резьбу для завинчивания металлической крышки кожуха с отверстием для специального ключа или стержня. К нижней части кожуха приваривают втулку с анкерной плитой и косынками. Внутренний диаметр втулки должен быть на 1,5—2 *мм* больше диаметра трубы центра.

Закладка центра производится в следующем порядке. В котлован вертикально устанавливают центр с анкерной плитой. Производят засыпку части котлована на 0,5 *м* грунтом с балластом из щебня, кирпича и т. д. Эту часть подсыпки тщательно утрамбовывают и выравнивают площадку для установки в вертикальное положение кожуха. Кожух насаживают на центр так, чтобы труба с маркой располагалась по оси трубы кожуха. Для этого крышку кожуха предварительно вывинчивают. Пространство между трубами центра и кожуха заполняют предварительно разогретым до жидкого состояния солидолом или техническим вазелином. Уровень смазки должен быть на 1—2 *см* ниже марки. Крышку кожуха завинчивают и котлован засыпают с тщательной утрамбовкой. При засыпке котлована и утрамбовке периодически вывинчивают крышку и проверяют центренность положения марки в трубке кожуха.

Общую глубину закладки центра, его длины, а также длины кожуха определяют из расчета расположения анкерной плиты кожуха несколько ниже или на уровне границы сезонного промерзания грунта и расстояния между анкерными плитами не менее чем 50 *см*. После усадки грунта в котловане центр марки выносят и обозначают керном или насечками на крышке.

Внешнее оформление центров, закладываемых на проезжих частях с твердым покрытием полотна дороги, а также без покрытия, сооружают, как показано на рис. 40. Стакан изготавливают из металлической или асбестоцементной трубы с крышкой. Стакан должен скрепляться жестко с железобетонным кольцом, устанавливаемым на предварительно забученное основание.

Внешнее оформление центров, закладываемых не на проезжих частях, в районах сезонного промерзания грунтов сооружают, как показано на рис. 41. На участках с интенсивным пучением грунтов марка центра должна находиться на уровне поверхности земли под земляным курганом (рис .41,*а*). При слабом проявлении пучения грунтов внешнее оформление выполняется согласно рис. 41,*б*.

Кроме земляного кургана сооружают ограждение с предупредительной надписью.

В районах вечной мерзлоты внешнее оформление пунктов сооружают, как показано на рис. 42.

Для закрепления пунктов в стенах зданий и сооружений применяют стенные полигонометрические знаки, один из которых, штанговый стенной знак конструкции инж. Б. К. Коренева, показан на рис. 43. В литую (точеную) часть знака вставляют втулку из нержавеющей стали, в которой имеется отверстие для штанги. В знаке имеется гнездо с кольцеобразным пазом, в которое вставляют латунную пробку. Пробка состоит из стержня, головки пробки, ушек для крепления и отверстий для торцевого ключа. Штангу изготавливают из дюралюминиевой трубки диаметром 35—40 *мм* и длиной 201 *мм*. Визирную марку устанавливают на расстоянии 2000 *мм* от плоскости знака (рис. 44).

Для закрепления осей сооружений в стенах удобно применять скобу, показанную на рис. 45. Скобу можно закреплять как с одной стороны стены (внешней или внутренней), так и одновременно с двух сторон.

Для закрепления пунктов разбивочной сети, осей сооружений и монтажных сеток при реконструкции, а также для закрепления дополнительных пунктов в про-

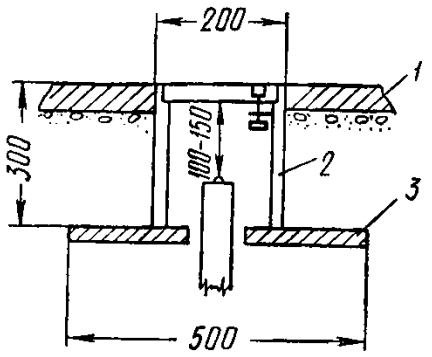


Рис. 40. Внешнее оформление центров для проезжей части дорог с твердым покрытием

1 — твердое покрытие дороги; *2* — стакан с крышкой; *3* — железобетонное кольцо

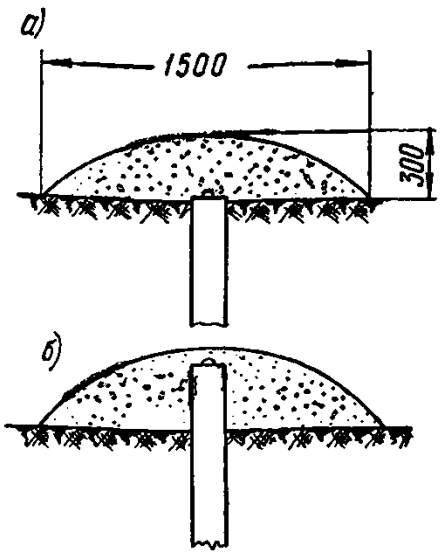


Рис. 41. Внешнее оформление центров для районов сезонного промерзания грунта

а — при закладке в пучинистых грунтах; *б* — при закладке в грунтах со слабым морозным пучением

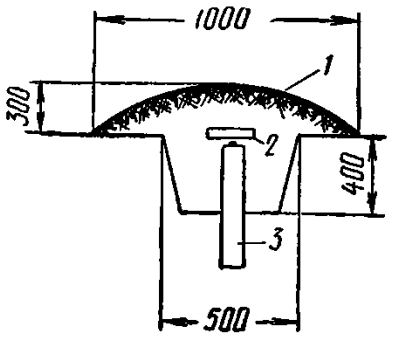
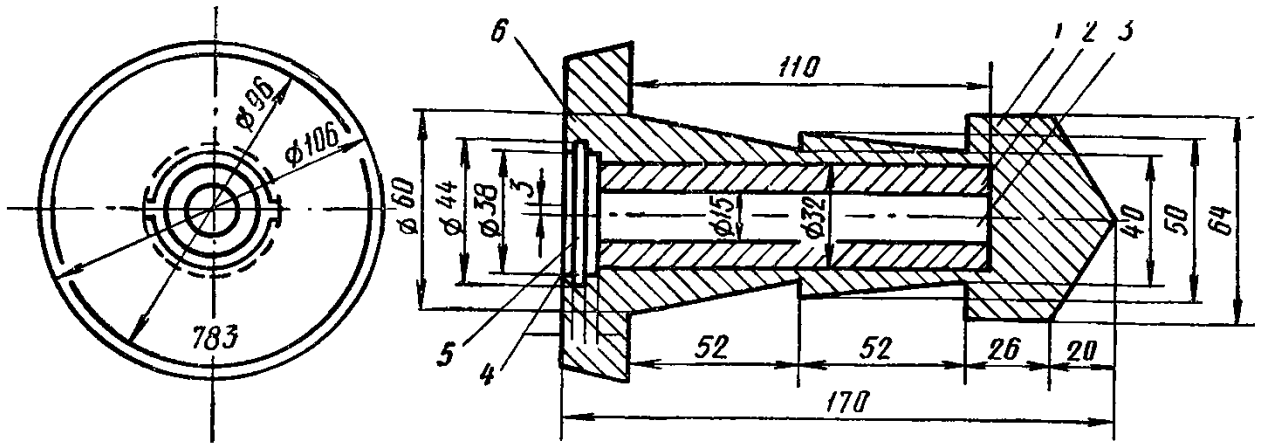


Рис. 42. Внешнее оформление центров в районах вечной мерзлоты

1 — курган из мха и торфа с одерновкой; *2* — деревянная крышка; *3* — центр



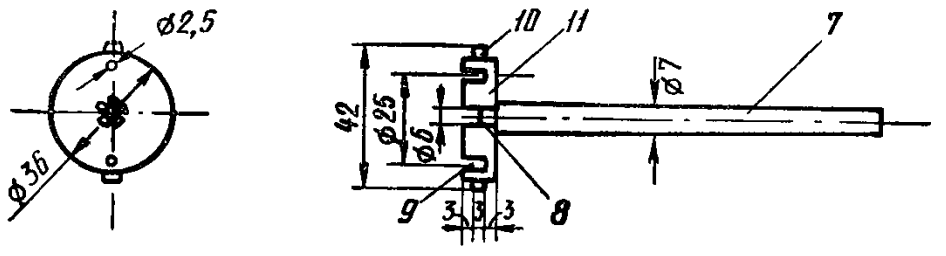


Рис. 43. Штанговый стенной знак конструкции Б. К. Корнева

1 — литая часть знака; *2* — втулка из нержавеющей стали; *3* — отверстие для штанги; *4* — гнездо с кольцеобразным пазом; *5* — латунная пробка; *6* — кольцеобразный паз; *7* — стержень пробки; *8* — отверстие для резьбового ключа пробки; *9* — гнездо для торцевого ключа; *10* — ушки для крепления пробки в теле марки; *11* — тело пробки

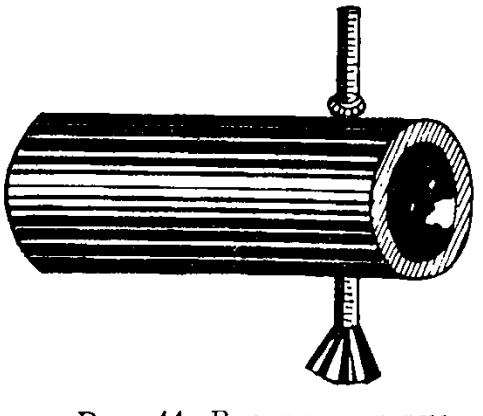


Рис. 44. Визирная марка

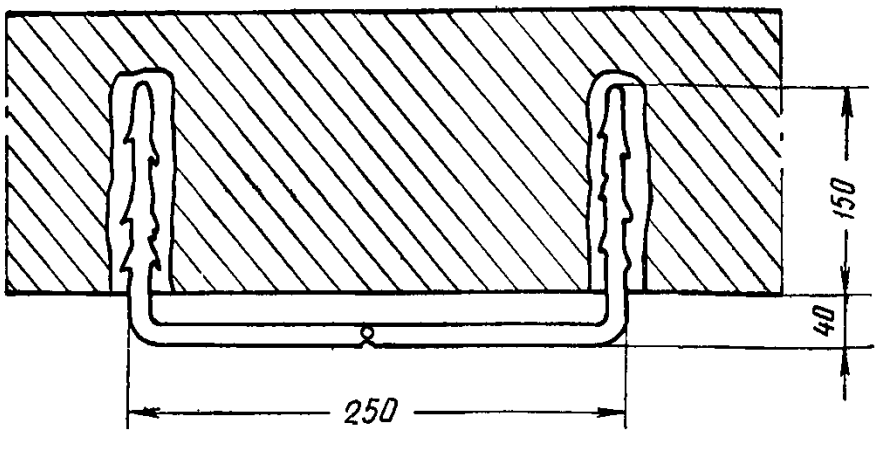


Рис. 45. Скоба

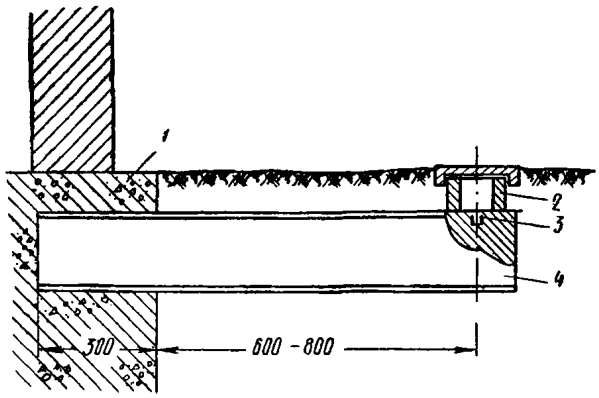


Рис. 46. Центр на консоли, заделанной в фундамент

1 — фундамент; *2* — предохранительный колпак с крышкой; *3* — центр; *4* — балка

цессе нового строительства рекомендуется применять центр на консольной балке, заделываемой в фундамент (рис 46). Этот центр широко применяется в комбинате Печоршахтострой.

В качестве балки может быть применен двутавр, швеллер или рельс широкой колеи. При сооружении железобетонного фундамента балку приваривают к его арматуре с таким расчетом, чтобы ее верхняя плоскость была ниже проектного уровня земной поверхности на 10—150 *мм*. После бетонирования консольную часть балки покрывают антикоррозионным слоем. Далее после обратной засыпки фундамента на балку выносят положение центра пункта, который рекомендуется обозначать путем высверливания отверстия диаметром 1,5—2 *мм* в предварительно запрессованной в тело балки латунной пробки. Затем к балке приваривают предохранительный колпак, изготавливаемый из трубы диаметром не менее 100 *мм*. На стене здания против центра делают надпись, в числителе которой пишут номер пункта, а в знаменателе—расстояние от стены до центра.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Организация строительства	3
1. Общие положения	3
2. Подготовительный период	3
3. Использование постоянных и временных зданий и сооружений для нужд строительства, очередность и продолжительность их возведения	4
4. Проектирование организации поточного строительства и управление им по комплексному сетевому графику	8
II. Правила производства и приемки работ	13
5. Общие положения	13
6. Земляные работы	14
7. Бетонные и железобетонные работы	24
8. Монтаж сборных железобетонных конструкций	32
9. Монтаж металлических конструкций	37
III. Маркшейдерские работы	45
10. Производство маркшейдерских работ	45
Приложения: 1. Перечень зданий и сооружений, рекомендуемый к использованию на период строительства шахт	62
2. Характеристики сборно-разборных типов временных зданий и сооружений	64
3. Продолжительность строительства зданий и сооружений шахтной поверхности и углеобогатительных фабрик	67
4. Карточка-определитель работ в составе сетевого графика	68
5. Состав комплектов машин и механизмов для некоторых видов работ	68
6. Технические характеристики сваебойного оборудования	69
7. Описание знаков для закрепления пунктов разбивочной сети, основных сетей сооружений и трасс	69

ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ ГОССТРОЯ СССР

Руководство по строительству зданий и сооружений шахтной поверхности предприятий по добыче полезных ископаемых (правила производства работ)

* * *

Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9

* * *

Редактор издательства Т. А. Дрозд

Технический редактор К. Е. Тархова

Корректор В. И. Галюзова

Сдано в набор 9.VI.1971 г. Подписано к печати 18.VIII.1971 г. Бумага 84×108¹/₁₆. 2,25 бум. л. 7,56 усл. печ. л. (уч.-изд. 8,08 л.) Тираж 11000 экз. Изд. № XII-3090 Зак. № 1084. Цена 40 коп.

Типография № 32 Главполиграфпрома.
Москва, Цветной бульвар, 26.

gost.e-ecolog.ru