

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

**ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДЗЕМНЫХ  
ХРАНИЛИЩ В УСТОЙЧИВЫХ  
ГОРНЫХ ПОРОДАХ**

(для светлых нефтепродуктов  
и сжиженных газов)

СН 310-65

ЗАМЕНЕН	<u>с 1.01.87г</u>
	(номер)
СОЗДАНИЕ	<u>СМД 21.04.85</u>
	(наименование источника, номер стр., дата)



Москва — 1966

Издание официальное

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

ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДЗЕМНЫХ  
ХРАНИЛИЩ В УСТОЙЧИВЫХ  
ГОРНЫХ ПОРОДАХ  
(для светлых нефтепродуктов  
и сжиженных газов)

СН 310-65

*Утверждены  
Государственным комитетом  
по делам строительства СССР  
27 мая 1965 г.*



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ  
Москва—1966

Настоящие временные указания содержат специальные требования к проектированию подземных хранилищ для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов, сооружаемых шахтным способом в устойчивых горных породах

Временные указания разработаны лабораторией строительства подземных газонефтехранилищ Всесоюзного научно-исследовательского института использования газа в народном хозяйстве и подземного хранения нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов (ВНИИПромгаз) Государственного производственного комитета по газовой промышленности СССР.

Редакторы—инженеры А. П. Старицын (Госстрой СССР), В. И. Черкашенинов (ВНИИПромгаз)

	<b>Строительные нормы</b>	<b>СН 310—65</b>
<b>Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)</b>	<b>Временные указания по проектированию подземных хранилищ в устойчивых горных породах (для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов)</b>	—

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.** Настоящие временные указания распространяются на проектирование подземных хранилищ для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов, сооружаемых шахтным способом в устойчивых горных породах.

Указания не распространяются на проектирование подземных хранилищ, сооружаемых в недействующих горных выработках, естественных пустотах, а также в зонах вечной мерзлоты.

**1.2.** Проектирование подземных хранилищ для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов, сооружаемых шахтным способом в устойчивых горных породах, производится в соответствии с настоящими указаниями, главами СНиП, санитарными и противопожарными нормами и другими нормативными документами по строительному проектированию.

**1.3.** Проектирование подземных хранилищ на площадях залегания полезных ископаемых допускается только после утверждения в установленном порядке органами Госгортехнадзора выбранной площадки под строительство.

**1.4.** Не допускается проектирование подземных хранилищ в зонах вредного влияния горных работ, а также на закарстованных или оползневых участках.

**1.5.** Сейсмическое воздействие следует учитывать для зданий и сооружений наземного комплекса под-

<b>Внесены Государственным производственным комитетом по газовой промышленности СССР</b>	<b>Утверждены Государственным комитетом по делам строительства СССР 27 мая 1965 г.</b>	<b>Срок введения 1 октября 1965 г.</b>
--	--	--

земных хранилищ в соответствии с главой СНиП II-A.12-62 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».

1.6. Для уточнения инженерно-геологических условий и проверки соответствия натуре результатов изысканий и лабораторных исследований пород и подземных вод в течение всего периода строительства следует предусматривать наблюдения за поведением и состоянием пород и подземных вод, которые осуществляются проектной организацией.

1.7. В целях своевременного выявления возможных деформаций зданий и сооружений в результате проведения горных работ следует предусматривать систематические наблюдения за деформациями земной поверхности, осуществляемые строительной организацией.

Для этого до начала производства горных работ на всех зданиях и сооружениях наземного комплекса и в зоне возможных деформаций земной поверхности следует предусматривать наблюдательные станции (продольные и поперечные профильные линии реперов).

1.8. В комплекс объектов подземных хранилищ входят: подземные горные выработки (вскрывающие выработки, выработки-емкости для хранения продуктов, выработки вспомогательного назначения), здания и сооружения поверхностного комплекса, а также инженерные коммуникации, подъездные пути и трубопроводы.

Проектирование горной, строительной и технологической частей проекта подземных хранилищ должно осуществляться комплексно.

1.9. Подземные хранилища по схеме вскрытия подразделяются на хранилища с вертикальной (вертикальным стволом), горизонтальной (штольней) и наклонной (наклонным стволом) вскрывающими выработками.

Выбор схем вскрытия и объемной планировки подземного хранилища следует производить в каждом конкретном случае индивидуально в зависимости от горногеологических условий, строительных и технологических факторов.

1.10. Выработки-емкости подземных хранилищ следует располагать в устойчивых, непроницаемых горных породах, инертных к хранимым продуктам.

1.11. При размещении подземных хранилищ у рек

и водоемов отметки территории должны приниматься не менее чем на 0,5 м выше расчетного горизонта высоких вод с учетом подпора и уклона водотока, а также высоты волны и ее набега в соответствии с главой СНиП II-М.1-62. «Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования».

**1.12.** При наличии водоносных горизонтов, используемых для целей водоснабжения и залегающих под выработками-емкостями, минимально допустимые расстояния от почвы выработок-емкостей до этих водоносных горизонтов, а также конструкцию, глубину заложения, расположение и общее количество наблюдательных скважин для контроля за составом и режимом вод водоносных горизонтов следует принимать по согласованию с органами геологии и охраны недр и санитарно-эпидемиологической службы.

**1.13.** Подземные хранилища могут проектироваться на один или несколько видов продуктов — комплексные хранилища (рис. 1).

Проектирование подземных хранилищ для этилированных нефтепродуктов производится по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы и геологии и охраны недр.

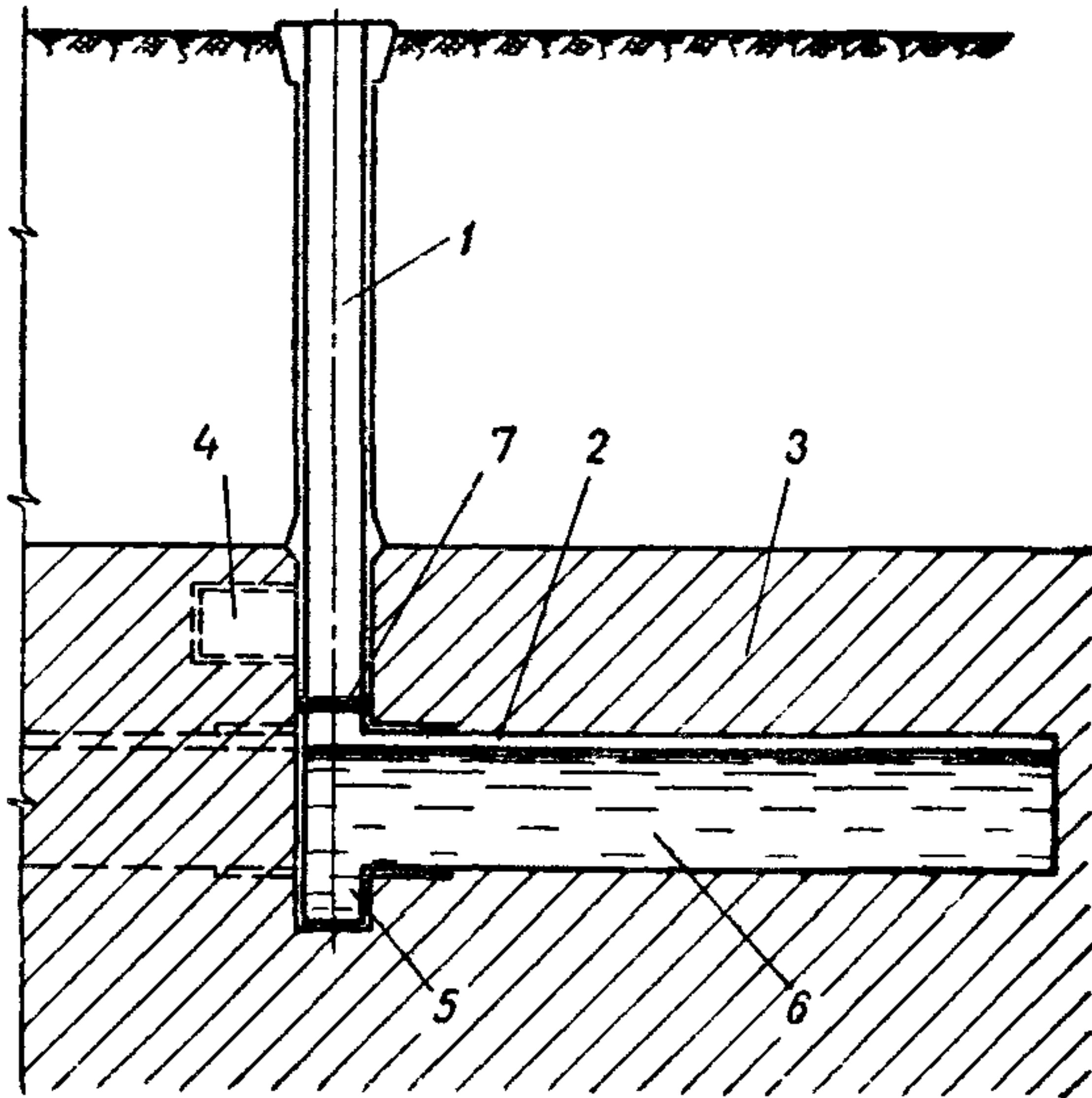
**1.14.** При выборе средств откачки хранимых продуктов из выработок-емкостей следует, как правило, предусматривать применение погружных насосов.

## **2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

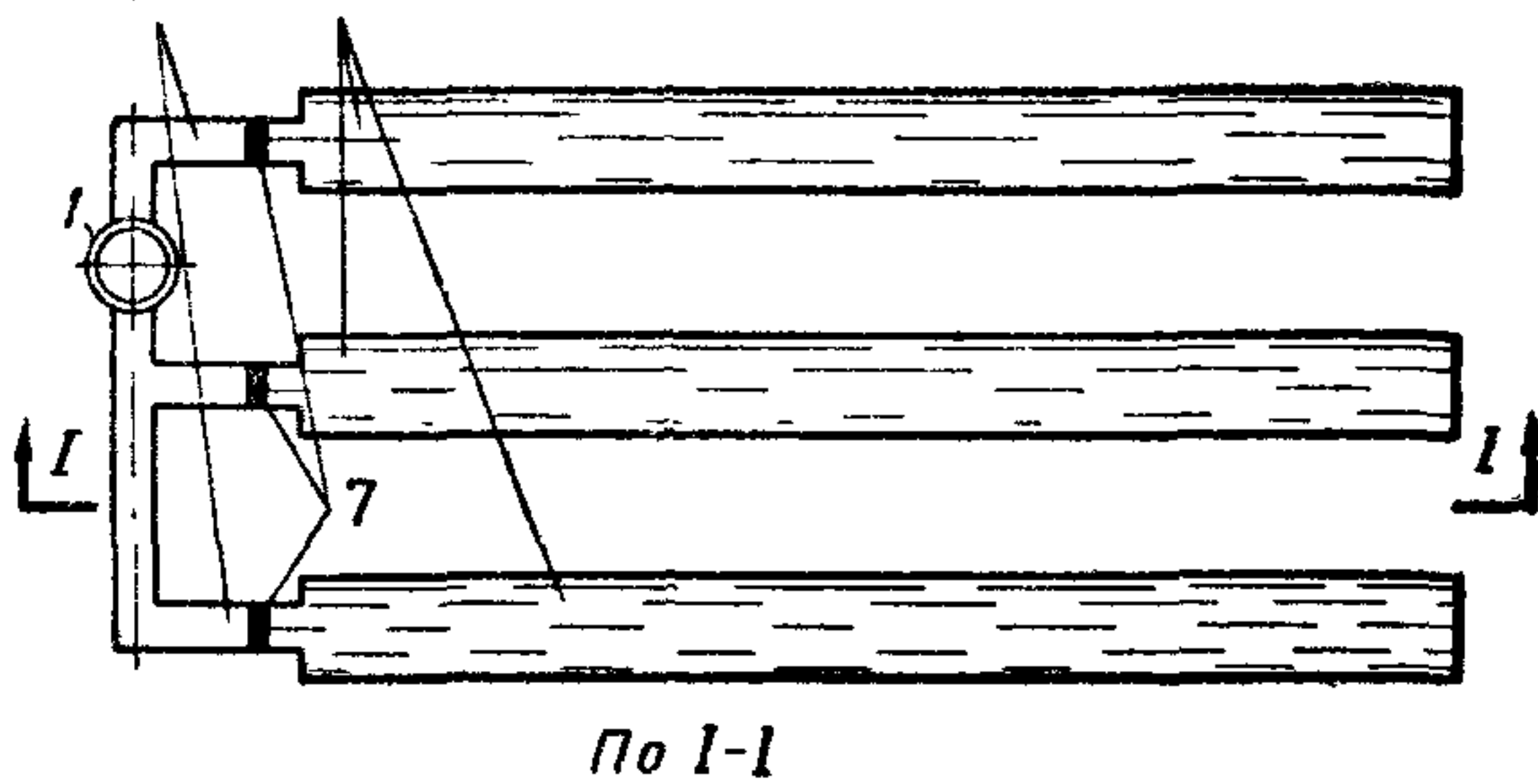
**2.1.** Проектирование подземных хранилищ следует проводить на основе детальных инженерно-геологических изысканий участка будущего строительства и изучения физико-механических свойств горных пород.

**2.2.** В состав инженерно-геологических изысканий для проектирования и строительства подземных хранилищ для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов входит необходимый комплекс геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований, материалы которых служат основой для выбора положения подземного хранилища в плане и профиле, установления способов производства работ по строительству хранилищ, обеспечивающих безопасность ведения работ и сохранность наземных сооружений, зданий и коммуникаций, для

а) Продольный разрез



б) План



По I-I

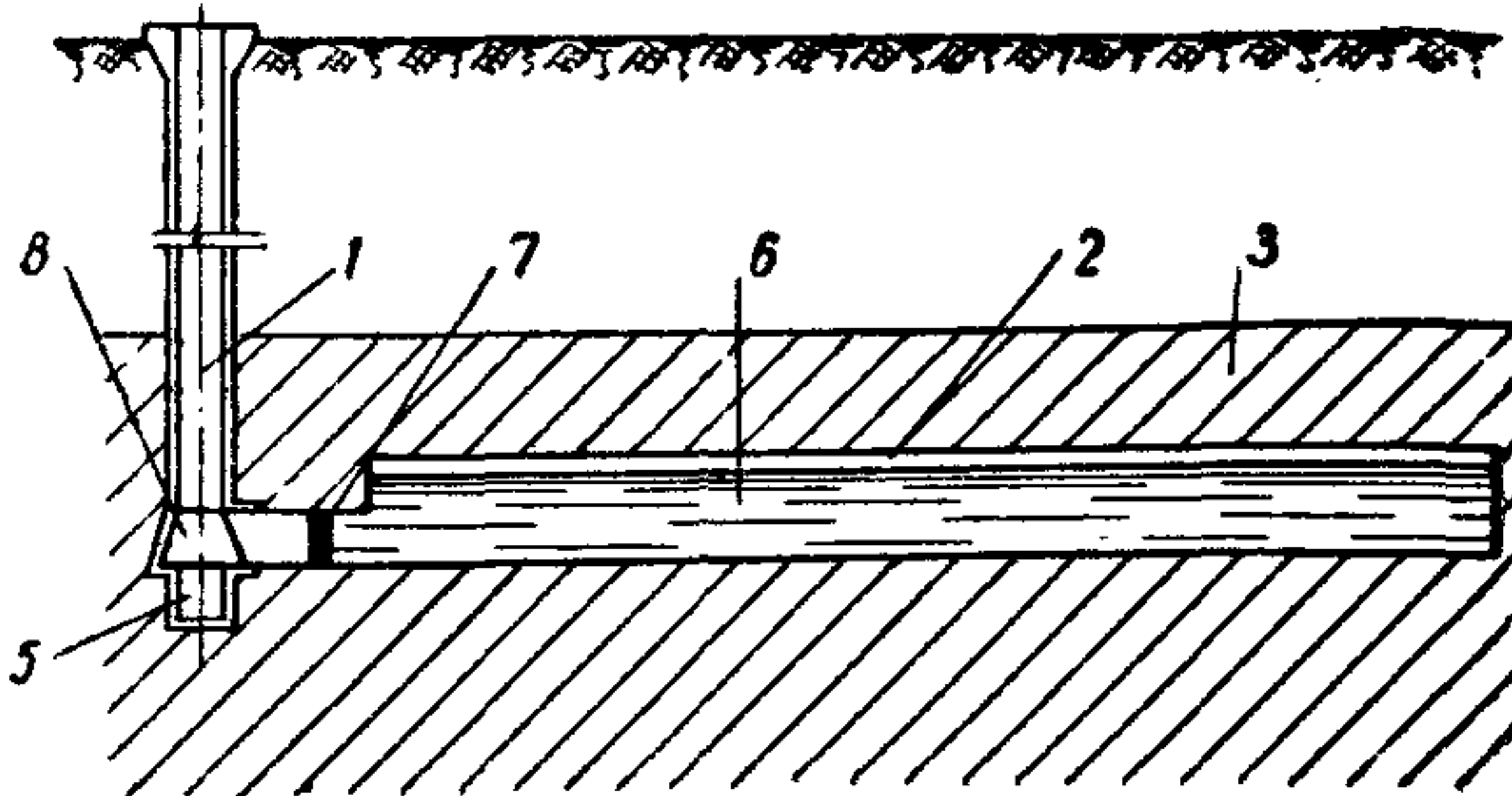


Рис. 1. Принципиальные типы подземных хранилищ

а — хранилище на один продукт; б — комплексное хранилище (для нескольких продуктов); 1 — ствол; 2 — выработка-емкость; 3 — непроницаемые горные породы; 4 — насосная камера (возможное размещение); 5 — зумпф; 6 — залитый продукт; 7 — герметичная перемычка; 8 — коллекторные выработки

правильного выбора конструкций постоянной крепи и мероприятий по защите ее от агрессивного воздействия подземных вод, решения вопросов герметизации и т. п.

2.3. В результате проведения инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований должны быть установлены:

а) общие сведения: климатические условия, географическое положение и транспортные связи района строительства;

орография и гидрография;

наличие строительных материалов в районе строительства;

б) геологическое строение участка строительства: статиграфия, литология, геоморфология, тектоника;

в) инженерно-геологическая характеристика:

общая устойчивость горных пород исследуемого участка; наличие активных физико-геологических явлений: закарстованности, зон древних и современных размывов, просадочности, оползней, селевых потоков, каменных осыпей; тектонических нарушений: сбросов, сдвигов, складчатости и сейсмичности, с выделением устойчивых толщ пород и установлением границ тектонических нарушений устойчивой толщи пород;

ожидаемые условия проявления горного давления и вероятность встречи областей со значительным давлением;

зона и характер возможных обрушений и вывалов породы при ведении горных работ;

крепость пород в отношении разработки их теми или иными инструментами и механизмами;

соображения о сопротивляемости пород выветриванию и выщелачиванию в процессе эксплуатации сооружений;

ожидаемые температуры при проходке горных выработок и теплопроводность пород;

характеристика механических свойств пород (углы внутреннего трения, сцепление и модули деформаций и другие характеристики по данным лабораторных испытаний для толщи пород, в которой намечается строительство подземных сооружений);

наличие и характер трещиноватости;

химико-минералогический состав пород по данным лабораторных исследований;

возможность газопроявлений и их характер;



возможность использования строительными организациями, промышленностью и сельским хозяйством пород и воды из подземных выработок;

г) гидрогеологические условия участка:

характеристика водоносных горизонтов, вскрываемых горными выработками, а также расположенных над горными выработками;

водоносность пород, направление и скорость движения подземных вод, коэффициент фильтрации, а также величины ожидаемых притоков воды во вскрывающие выработки;

ожидаемое гидростатическое давление на крепи вскрывающих выработок;

химический состав подземных вод и степень агрессивности их по отношению к материалам крепи вскрывающих выработок.

**2.4.** Наиболее полно и подробно должна быть представлена геологическая характеристика участка, предусматриваемого для размещения хранилища:

а) литология и химический состав пород вмещающей толщи;

б) параметры вмещающей толщи пород (элементы залегания, мощность и изменения ее по простиранию и падению);

в) глубина залегания вмещающей толщи пород;

г) литология покрывающих и подстилающих пород;

д) наличие и характер трещиноватости;

е) проницаемость пород вмещающей толщи по данным лабораторных испытаний и опытных наливов и нагнетаний в скважины;

ж) пористость пород по результатам лабораторных испытаний;

з) влияние пород вмещающей толщи на товарные качества светлых нефтепродуктов или сжиженных газов по результатам лабораторных испытаний;

и) влияние светлых нефтепродуктов или сжиженных газов на физико-механические свойства пород вмещающей толщи по результатам лабораторных испытаний.

**2.5.** Все первичные материалы инженерно-геологических изысканий — буровые журналы, полевые колонки, акты на тампонаж и ликвидацию буровых скважин, журналы по проведению опытных работ и наблюдений за режимом подземных вод — сохраняются органи-

зацей, производившей изыскания, в течение двух лет по окончании строительства. Отчеты по проведенным изысканиям и исследованиям пород передаются строительной организации в составе проектной документации. Строительная организация после окончания строительства передает их эксплуатирующей организации.

### 3. ПОДЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС ХРАНИЛИЩ

#### Основные требования к вмещающим породам

3.1. Выбор участков для строительства подземных хранилищ светлых нефтепродуктов и сжиженных газов следует производить по физико-механическим свойствам вмещающих горных пород. Горные породы, предназначенные для строительства в них подземных хранилищ, должны быть:

монолитными (с коэффициентом крепости по шкале проф. М. М. Протодьяконова  $f = 2 \div 10$  и выше) и непроницаемыми для продуктов, намеченных к хранению;

химически нейтральными к хранимым продуктам и не оказывающими влияния на их товарные качества при непосредственном контакте;

устойчивыми, обеспечивающими проведение и эксплуатацию выработок-емкостей, как правило, без крепи или с применением анкерной крепи и не снижающими своих характеристик прочности после длительного непосредственного контакта с продуктами, намечаемыми к хранению.

3.2. При особой необходимости подземные хранилища допускается проектировать в непроницаемых породах, но требующих для поддержания выработок-емкостей крепи, не являющейся изоляцией для хранимых продуктов.

3.3. Вмещающие горные породы в пределах контура размещения хранилища, должны быть однородны по мощности, простиранию и падению (восстанию).

3.4. Неоднородность вмещающих горных пород допускается в случае, если:

место контакта литологических разностей в пределах рабочей толщи пород плотно сцементировано и непроницаемо для хранимых продуктов;

породы прослоек не оказывают влияния на товарные качества хранимых продуктов;

породы прослоек не снижают общей устойчивости выработок-емкостей.

3.5. Минимальная мощность вмещающих горных пород (рис. 2) должна быть:

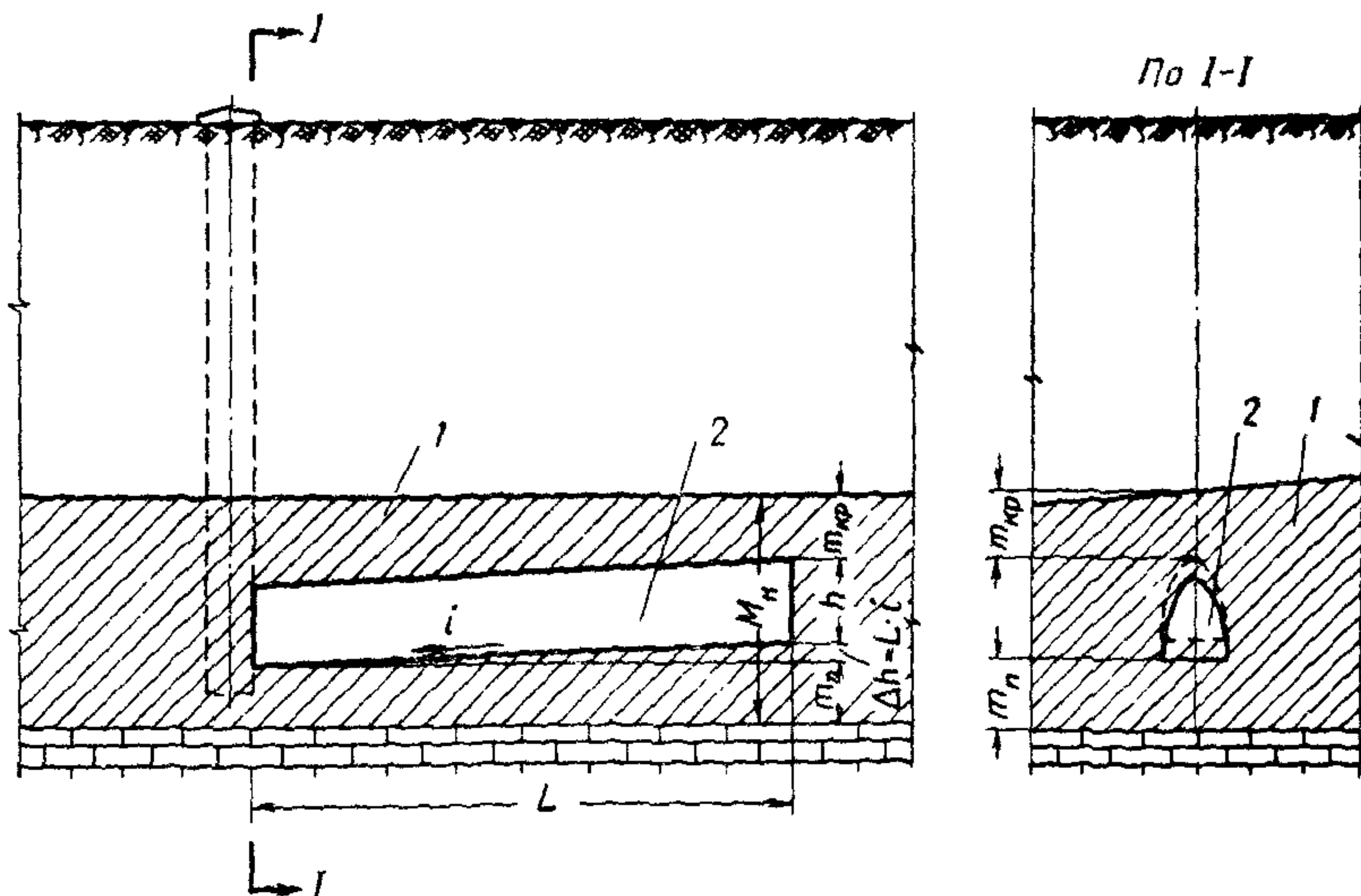


Рис. 2. Минимальная мощность вмещающих горных пород  
1 — непроницаемая вмещающая горная порода; 2 — выработка-емкость

$$M_n \geq m_{кр} + h + \Delta h + m_p, \quad (1)$$

где  $M_n$  — минимальная мощность вмещающих горных пород по вертикали в м;

$h$  — высота выработки-емкости в м;

$m_{кр}$  — минимальная мощность непроницаемых пород в кровле выработки-емкости в м;

$m_p$  — минимальная мощность непроницаемых пород в почве выработки-емкости в м;

( $m_{кр}$  и  $m_p$  определяются по условиям прочности, но не менее 5 м каждая);

$\Delta h$  — превышение отметок почвы выработки-емкости в  $m$  ( $\Delta h = Li$ );

$L$  — длина выработки-емкости в  $m$ ;

$i$  — продольный уклон выработки-емкости.

3.6. Глубину заложения выработок-емкостей подземных хранилищ светлых нефтепродуктов следует определять при условии максимально возможного приближения их к земной поверхности.

Глубина заложения выработок-емкостей хранилищ сжиженного газа должна быть не менее:

$$H = K \frac{P_{вн}}{\gamma_{ср}}, \quad (2)$$

где  $H$  — глубина заложения кровли выработок-емкостей в  $m$ ;

$K$  — коэффициент запаса прочности покрывающих пород ( $K = 1,2 \div 1,5$ );

$P_{вн}$  — максимально возможное давление сжиженного газа внутри выработок-емкостей в  $T/m^2$ ;

$\gamma_{ср}$  — средневзвешенный объемный вес покрывающих горных пород в  $T/m^3$ ;

$$\gamma_{ср} = \frac{\Sigma(H\gamma)}{\Sigma H} = \frac{H_1\gamma_1 + H_2\gamma_2 + \dots + H_n\gamma_n}{H_1 + H_2 + \dots + H_n};$$

$H_1, H_2, \dots, H_n$  — мощность отдельных пластов, составляющих покрывающую толщу пород, в  $m$ ;

$\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$  — объемный вес пластов горных пород, составляющих покрывающую толщу, в  $T/m^3$ ;

$n$  — количество пластов в покрывающей толще пород.

Расположение подземных хранилищ на более глубоких горизонтах должно быть обосновано технико-экономическими расчетами.

### Объемно-планировочные схемы подземных хранилищ

3.7. Выбор объемно-планировочной схемы подземного хранилища для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов следует производить в зависимости от следующих факторов:

горногеологических условий места строительства хранилища;

заданного объема хранилища;

назначения хранилища;

вида и количества предназначаемых к хранению продуктов и их объемного соотношения;

типа основного технологического оборудования (продуктовых насосов и пр.).

**3.8.** В качестве емкостей для хранения светлых нефтепродуктов и сжиженных газов следует предусматривать, как правило, подземные горизонтальные выработки камерного типа.

**3.9.** В комплексных подземных хранилищах, предназначенных для одновременного хранения нескольких видов продуктов, следует предусматривать специальную околоствольную (коллекторную) выработку и при использовании непогружных насосов — подземные насосные камеры.

**3.10.** При выборе схемы вскрытия количество вскрывающих выработок следует принимать, как правило, не более одной. Количество вскрывающих выработок более одной допускается, если оно обосновано технико-экономическим расчетом.

**3.11.** В подземных хранилищах допускается по технологическим требованиям предусматривать буровые скважины, используемые для прокладки дыхательных и сливо-наливных трубопроводов, размещения погружных насосов и т. п.

**3.12.** Ориентирование и расположение выработок-емкостей следует производить в увязке с генеральным планом поверхности. Не допускается размещение зданий и сооружений над выработками-емкостями в пределах зоны возможных деформаций земной поверхности.

При необходимости расположения выработок-емкостей под наземными сооружениями различного назначения предельно допустимую глубину заложения кровли выработок-емкостей от фундаментов этих сооружений следует определять в каждом конкретном случае индивидуально в зависимости от физико-механических свойств покрывающих пород и класса зданий и сооружений наземного комплекса.

**3.13.** Объемно-планировочная схема хранилища должна обеспечить при производстве работ применение комплексной механизации подземного строительства.

## Вскрывающие выработки

**3.14.** Для подземных хранилищ светлых нефтепродуктов в качестве вскрывающих выработок (строительных подходов) предусматриваются вертикальные и наклонные стволы и штольни. Для подземных хранилищ сжиженного газа в качестве вскрывающих выработок предусматриваются, как правило, вертикальные стволы.

**3.15.** Сечение вскрывающих выработок подземных хранилищ должно приниматься минимальным по условиям:

размещения постоянного эксплуатационного оборудования;

размещения горнопроходческого оборудования;

пропуска необходимого количества воздуха при скорости его движения не более 8 м/сек.

**3.16.** Размеры зон размещения технологических, вентиляционных, кабельных и других трубопроводов при определении сечения вскрывающих выработок должны приниматься с учетом конструкции подвески указанных элементов, удобного доступа к последним из лестничного отделения или лифтового подъемника для осмотра, ремонта или возможной замены.

**3.17.** Вскрывающие выработки должны быть закреплены сплошной, постоянной, несгораемой крепью, толщина которой устанавливается расчетом. В качестве материала крепи следует предусматривать: монолитный бетон и железобетон, сборный железобетон, металл или комбинации этих материалов.

**3.18.** Расчет крепи вскрывающих выработок надлежит производить в соответствии с главами СНиП II-V.1-62 «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования» и II-V.3-62 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

**3.19.** Крепи устьев вертикальных и наклонных стволов надлежит проектировать, как правило, из монолитного бетона и железобетона, принимая толщины их по расчету, в зависимости от горногеологических условий и нагрузок, действующих на устье.

**3.20.** При размещении герметичной перемычки горизонтального типа в нижней части вертикального ствола устройство опорного венца производится над перемычкой ниже контакта с верхней границей непроницаемых вмещающих горных пород.

**3.21.** Устья горизонтальных и наклонных вскрыва-

ющих выработок должны оформляться порталами из монолитного железобетона или бетона, при этом протяженность бетонной или железобетонной крепи должна быть не менее 10 м от портала, а фундамент последнего следует закладывать ниже расчетной глубины промерзания грунта.

3.22. Верхние отметки устьев стволов и скважин должны располагаться выше планировочной отметки территории (см. п. 1.11) не менее чем на 0,2 м для предохранения попадания в них поверхностных вод.

3.23. При вскрытии вмещающего пласта горизонтальной выработкой участок последней от герметичной перемычки до портала (рис. 3) должен иметь уклон не

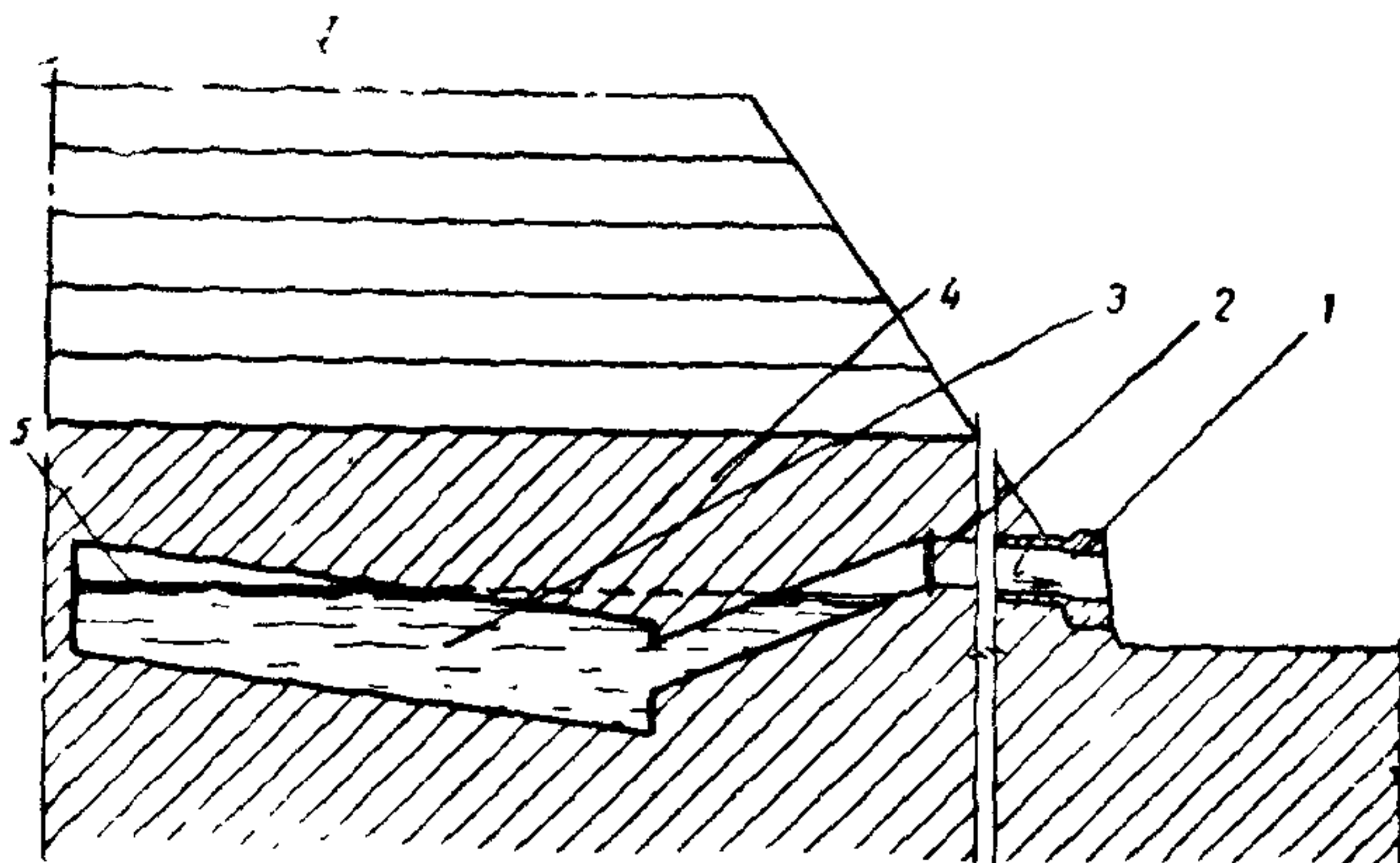


Рис. 3. Схема хранилища с горизонтальной вскрывающей выработкой

1 — портал; 2 — герметичная перемычка; 3 — выработка-емкость; 4 — вмещающая горная порода; 5 — уровень максимального разлива продукта

менее 0,003 в сторону портала, а отметка почвы вскрывающей выработки у перемычки должна превышать отметку уровня максимального разлива продукта в выработках-емкостях не менее чем на 0,5 м.

3.24. Емкость зумпфов вертикальных и наклонных стволов подземных комплексных хранилищ устанавливается в зависимости от ожидаемого притока подземных вод.

**3.25.** Во вскрывающих выработках следует предусматривать устройства для водоулавливания, сбора и отвода подземных вод:

в вертикальных стволах — кольцевые водоулавливатели, располагаемые ниже мест просачивания воды через крепь, и отвод ее по трубопроводам в специальные зумпфы;

в горизонтальных и наклонных выработках — поперечные уклоны почвы в сторону продольной водоотводящей канавки, сечение которой назначается в зависимости от фактического притока воды в выработку.

**3.26.** В хранилищах на один вид продукта при непосредственном примыкании герметичной перемычки к крепи вскрывающих выработок в пределах непроницаемых вмещающих горных пород проектом должно быть предусмотрено:

выполнение крепи вскрывающей выработки из материала, не подвергающегося воздействию хранимого продукта;

выпуск арматуры по внутреннему периметру крепи в месте последующего устройства герметичной перемычки;

тампонаж участка крепи.

### **Выработки-емкости**

**3.27.** Выработки-емкости следует проектировать сводчатой, круглой или трапецеидальной (с закруглениями в углах) формы поперечного сечения, как правило, без крепи или с применением анкерной крепи.

**3.28.** При проектировании анкерной крепи надлежит принимать:

длину штанг на основе расчета, но не более 3000 мм;

параллельное или шахматное расположение штанг в смежных рядах с расстоянием между рядами и штангами в одном ряду от 600 до 1300 мм.

**3.29.** Крепление сопряжений выработок-емкостей с вскрывающими выработками (при непосредственном примыкании их) следует предусматривать на протяжении не менее 15 м в каждую сторону от оси вскрывающей выработки.

**3.30.** При размещении в смежных выработках-емкостях одного вида хранимого продукта ширина целика



между ними должна приниматься по расчету на прочность, но не менее утроенной ширины выработки-емкости. В комплексных хранилищах при размещении в смежных выработках-емкостях разных продуктов ширина целика между ними должна приниматься не менее пятикратной ширины выработки-емкости (по условиям герметичности емкостей), а также проверена расчетом на прочность.

**3.31.** Выработки-емкости должны проектироваться с продольным уклоном ( $i$ ), равным не менее 0,002 в сторону размещения заборного зумпфа.

Для полного стока продукта к заборному зумпфу следует предусматривать выравнивание поверхности почвы выработок-емкостей слоем тощего бетона.

**3.32.** Конструкция (форма) подземных выработок-емкостей должна обеспечивать при заполнении их продуктом беспрепятственный выход газовой фазы из емкости через дыхательный трубопровод или специальную дыхательную скважину, а также исключать возможность образования газовых «мешков» при полном расчетном заполнении выработок-емкостей.

### **Выработки вспомогательного назначения**

**3.33.** Околоствольные (коллекторные) выработки предусматриваются в комплексных хранилищах, предназначенных для размещения двух или более видов продуктов для соединения выработок-емкостей со вскрывающей выработкой.

**3.34.** Коллекторные выработки следует проектировать минимальной длины и сечения с соблюдением требований пп. 3.35 и 3.36 и с учетом размещения в них:

технологических, вентиляционных, кабельных и других трубопроводов;

проходов для людей и для транспортировки оборудования при его ремонте или замене;

прочего технологического и специального оборудования;

**3.35.** Принятое сечение коллекторной выработки должно обеспечить горизонтальный транспорт породы в период горностроительных работ, а также соответствовать действующим правилам безопасности и требованиям производства подземных работ.

**3.36.** Размеры зон размещения технологических, вентиляционных, кабельных и других трубопроводов при

определении сечения коллекторных выработок должны приниматься с учетом конструкции крепления (подвески) указанных элементов, удобного доступа к ним для осмотра, ремонта или замены.

**3.37.** Форма поперечного сечения коллекторных выработок принимается в зависимости от горногеологических условий по аналогии с типовыми сечениями горных выработок.

Сечение коллекторных выработок должно быть проверено на пропуск необходимого количества воздуха при скорости его движения не более 8 м/сек.

**3.38.** Крепление сопряжений коллекторных выработок с вскрывающими выработками следует предусматривать на протяжении не менее 15 м в каждую сторону от оси вскрывающей выработки.

**3.39.** Коллекторные выработки на всем протяжении должны иметь продольный уклон 0,003—0,005 в направлении к стволу. В случае проектирования плоской почвы выработок ей придается поперечный уклон в сторону водоотливной канавки, равный 0,01—0,02.

**3.40.** Подземные насосные камеры предусматриваются в хранилищах светлых нефтепродуктов в случае использования для откачки хранимых продуктов погружных насосов и размещаются:

в комплексных хранилищах — в специальных подземных камерах;

в хранилищах на один продукт — в специальных подземных камерах или непосредственно во вскрывающей выработке.

**3.41.** В подземных насосных камерах следует предусматривать сплошную постоянную крепь. Высота насосных камер определяется типом применяемого насосного оборудования и подъемно-транспортными устройствами, но не менее 3 м.

**3.42.** В подземных насосных камерах допускается проектировать закрепление насосных агрегатов анкерными болтами в почве выработки, если она представлена монолитными нетрещиноватыми породами скального типа. В этом случае под агрегатом должна быть предусмотрена выравнивающая бетонная или железобетонная подушка.

**3.43.** Материал покрытия пола в насосных камерах должен исключать возможность искрообразования.

## Изоляция хранилищ

**3.44.** В подземных хранилищах светлых нефтепродуктов и сжиженных газов для изоляции выработок-емкостей и герметичного хранения продуктов следует предусматривать герметичные перемычки, которые должны:

выдерживать расчетную нагрузку (давление, создаваемое хранимым продуктом);

обеспечивать герметичность конструкции перемычки и контакта с непроницаемой толщей вмещающих горных пород, в которой размещаются выработки-емкости;

обеспечивать герметичный пропуск через перемычку необходимых технологических трубопроводов;

выполняться из материалов, не подвергающихся воздействию со стороны хранимых продуктов и не оказывающих влияния на их товарные качества.

**3.45.** Герметичные перемычки следует предусматривать:

а) по назначению подземного хранилища:

для светлых нефтепродуктов;

для сжиженных газов;

б) по расположению в подземном хранилище:

горизонтальные (в стволах);

вертикальные (в коллекторных выработках);

в) по основному материалу изготовления:

металлические;

бетонные;

железобетонные;

комбинированные;

г) по величине воспринимаемого давления:

низкого давления;

высокого давления;

д) по форме поперечного сечения:

круглые;

прямоугольные;

трапецеидальные и т. д.

**3.46.** В хранилищах светлых нефтепродуктов следует предусматривать перемычки низкого давления, а в хранилищах сжиженных газов — перемычки высокого давления.

**3.47.** Давление, принимаемое для расчета перемычек, должно определяться для каждого предназначаемого к хранению вида продукта по упругости его паров при максимальной возможной температуре на земной

поверхности в данной местности и ударной нагрузке, в случае возможного взрыва паров при аварийной разгерметизации технологических коммуникаций, расположенных во вскрывающих и коллекторных выработках и насосных камерах.

**3.48.** В подземном хранилище, предназначенном на один вид продукта, герметичную перемышку следует предусматривать, как правило, горизонтального типа на участке ствола, пройденного по непроницаемой толще пород (см. рис. 1, а).

**3.49.** В комплексных хранилищах герметичные перемышки следует принимать вертикального типа и размещать их в коллекторных выработках (см. рис. 1, б). Количество герметичных перемычек должно соответствовать количеству видов хранимых продуктов (каждый продукт изолируется индивидуальной перемышкой).

**3.50.** При достаточной мощности непроницаемой толщи вмещающих пород для повышения надежности герметизации выработок-емкостей в комплексных хранилищах перемышки могут быть размещены таким образом, чтобы они находились в газовой фазе (рис. 4) без непосредственного подпора их жидкой фазой хранимых продуктов путем устройства наклонных участков коллекторных выработок или «слепых» стволов.

При этом длина и уклон  $i$  участка наклонной выработки или глубина «слепого» ствола должны определяться из условия расположения уровня максимального разлива продукта в выработках-емкостях на отметке, находящейся ниже почвы горизонтального участка коллекторной выработки не менее чем на 1 м.

**3.51.** В хранилищах светлых нефтепродуктов в качестве материала перемычек, как правило, следует предусматривать бетон или железобетон.

Перемышки из бетона или железобетона при необходимости могут предусматриваться в комбинации с листовой сталью.

Устройство перемычек из других материалов допускается при обеспечении практической непроницаемости применяемых материалов и качественного сцепления их с вмещающей горной породой.

**3.52.** В хранилищах для сжиженных газов в качестве материала перемычек, как правило, следует предусматривать металл. Возведение неметаллических перемычек допускается при обеспечении практической

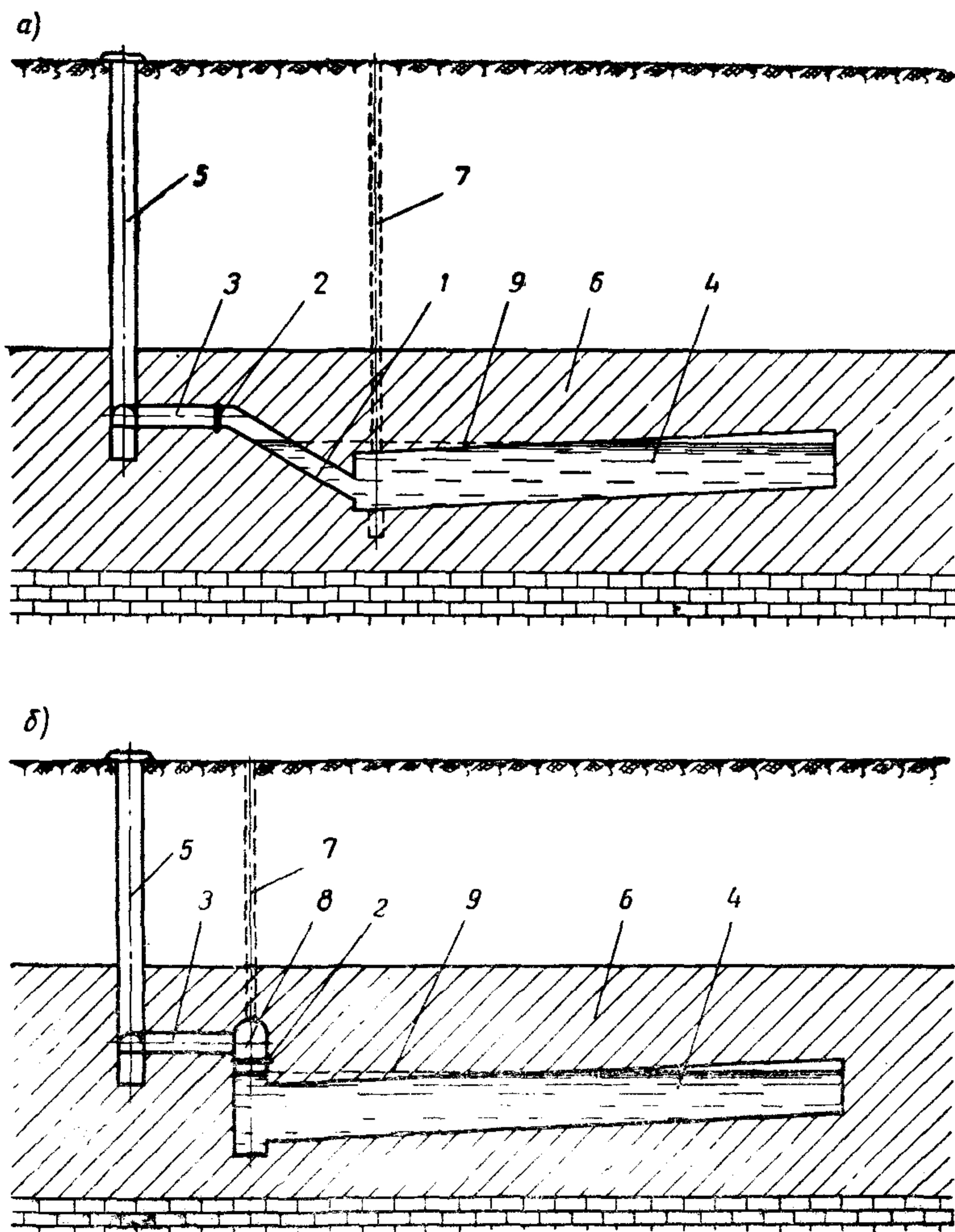


Рис. 4. Схемы комплексных хранилищ

а — с наклонными участками коллекторных выработок; б — со «слепыми» стволами; 1 — наклонные участки коллекторных выработок; 2 — герметичная перемычка; 3 — горизонтальные участки коллекторных выработок; 4 — жидкая фаза хранимого продукта; 5 — ствол; 6 — вмещающая горная порода; 7 — скважина для погружного насоса; 8 — «слепой» ствол; 9 — уровень максимального разлива продукта

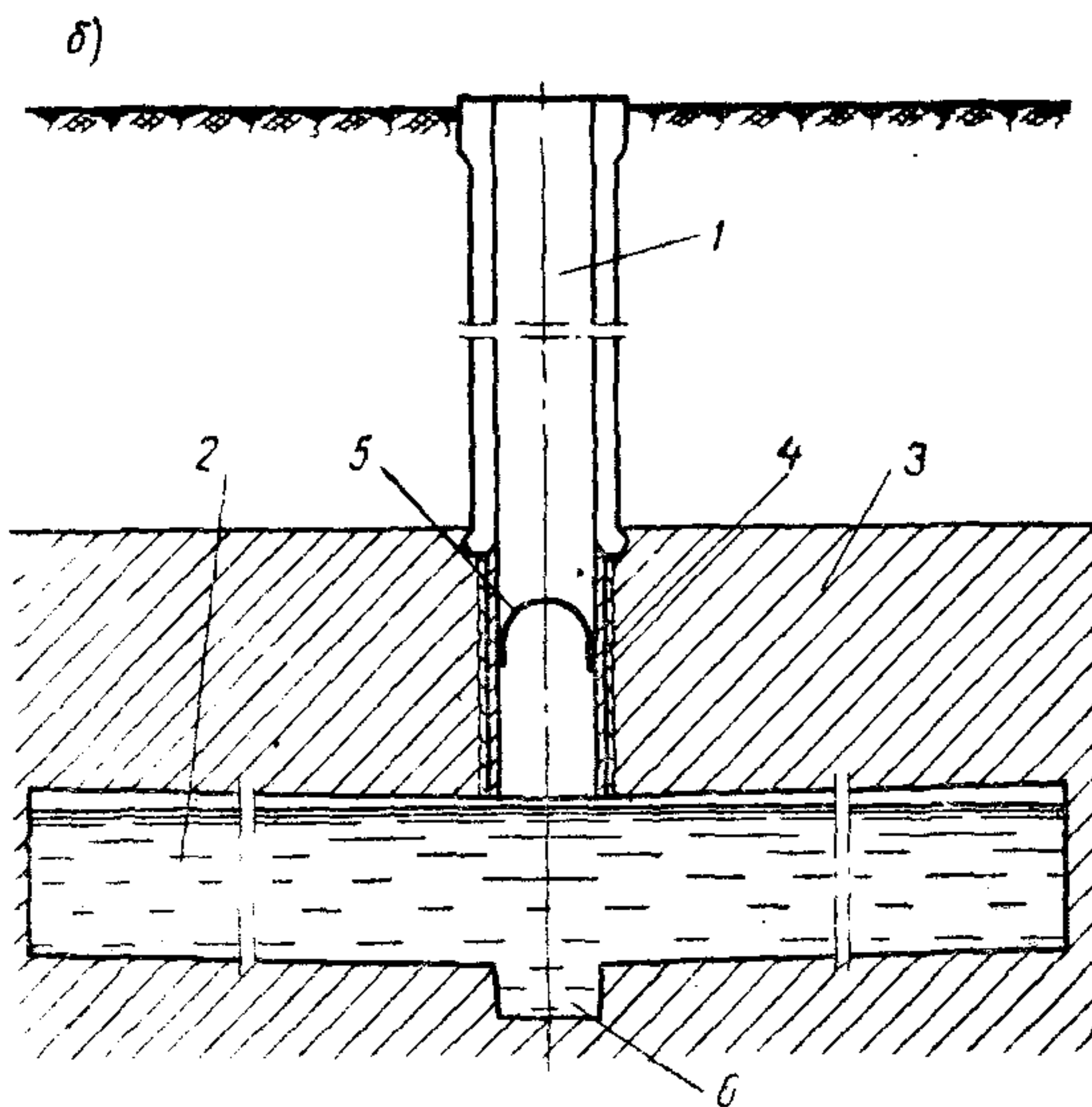
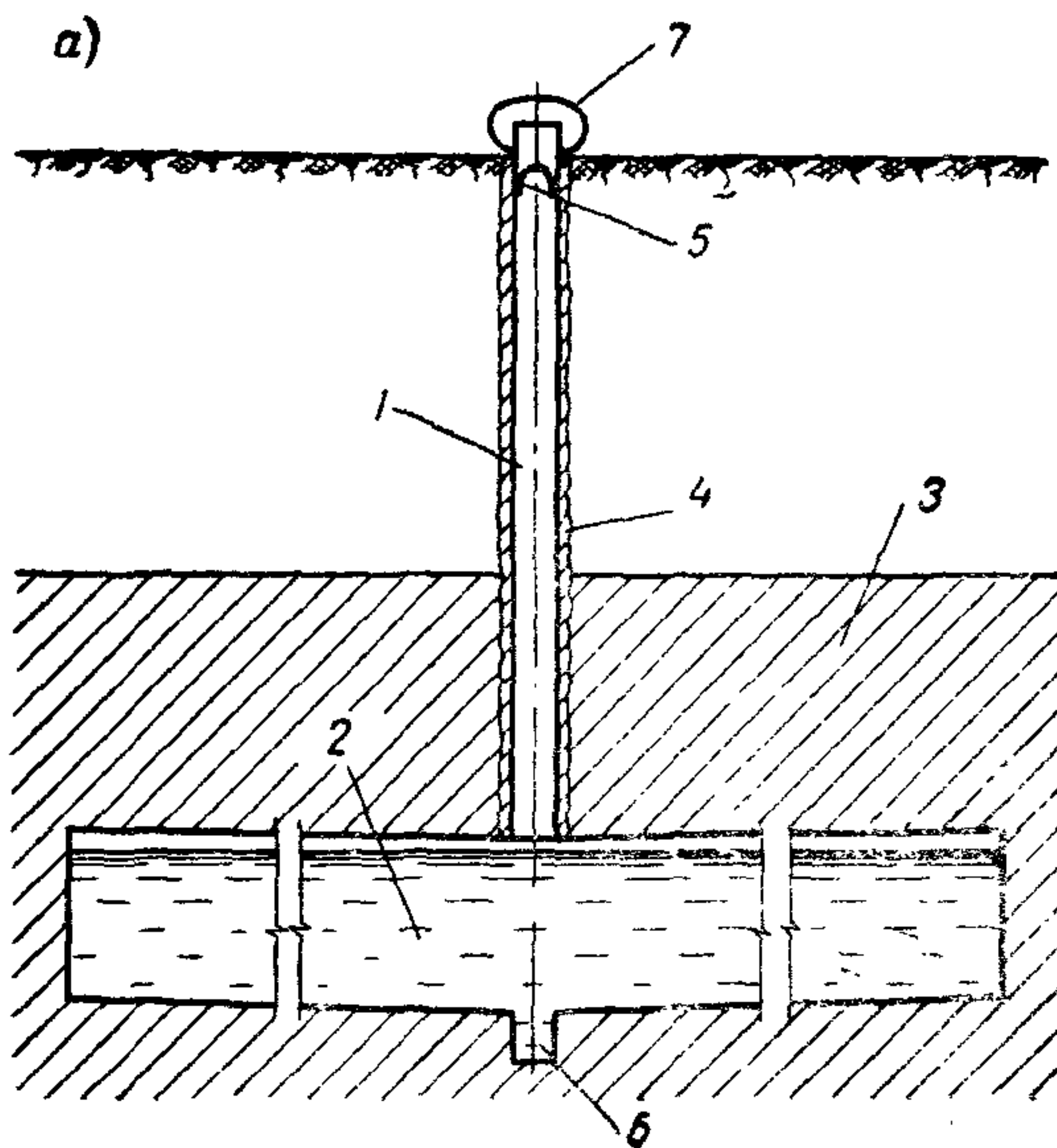


Рис. 5. Размещение герметичных перемычек в стволах хранилищ сжиженного газа

*а* — в стволах, проходимых бурением с креплением металлической обсадной трубой; *б* — в стволах, проходимых обычным способом; *1* — ствол; *2* — выработка-емкость; *3* — вмещающая горная порода; *4* — тампонаж газонепроницаемым раствором; *5* — герметичная перемычка; *6* — зумпф; *7* — оголовок ствола

непроницаемости материала перемычек и качественного сцепления его с вмещающей горной породой.

3.53. В хранилищах сжиженного газа размещение герметичных перемычек следует предусматривать:

при проходке стволов способом бурения и креплении его металлическими обсадными трубами — в верхней части ствола (рис. 5, а);

при проходке стволов обычным способом — в нижней части ствола в пределах непроницаемой толщи вмещающих горных пород, при этом перемычку следует предусматривать из металла на сварке к металлическим обечайкам (рис. 5, б и 6).

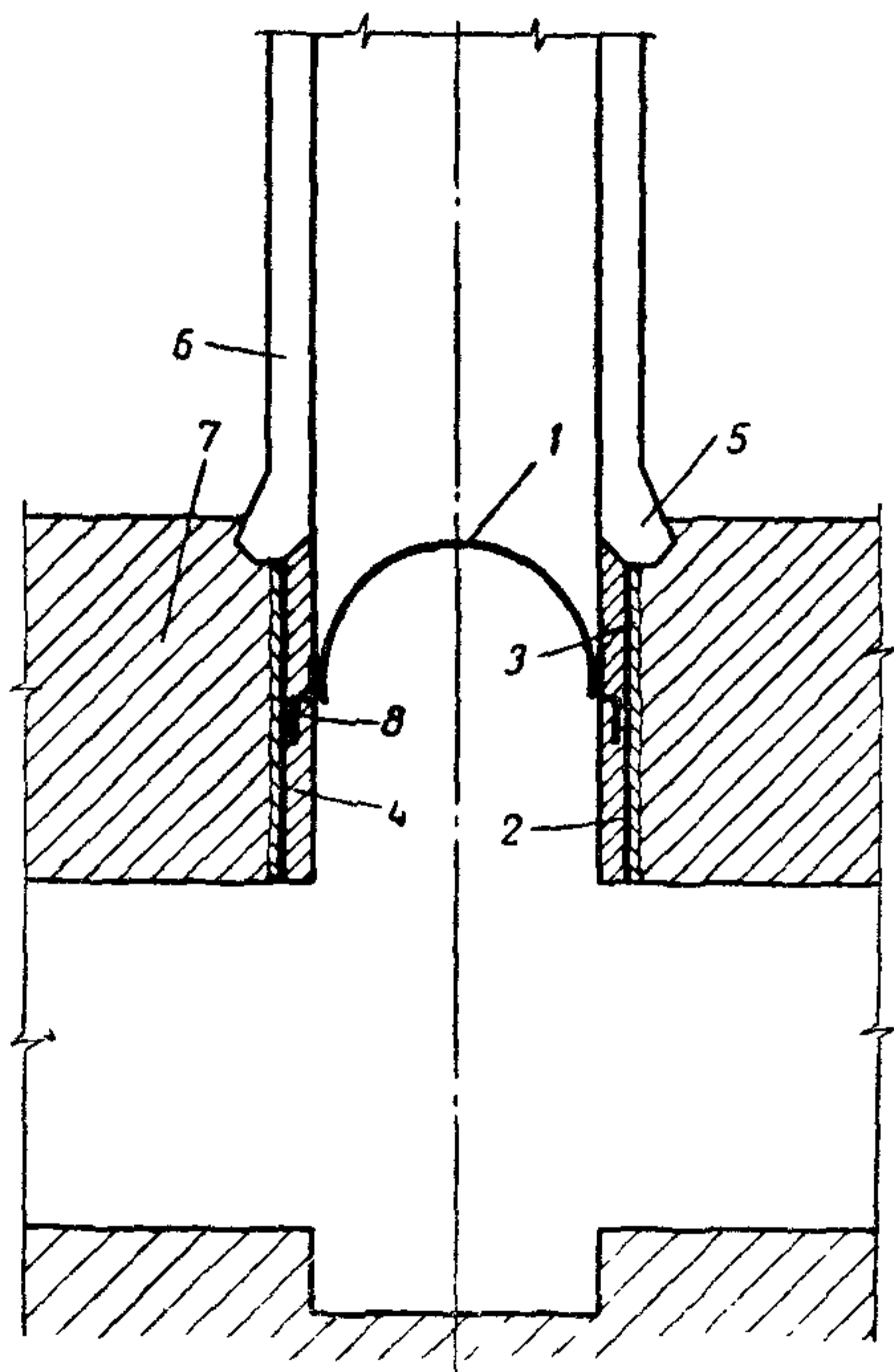


Рис. 6. Схема герметичной перемычки в нижней части ствола

1 — герметичная металлическая перемычка; 2 — металлическая изоляция; 3 — тампонаж; 4 — внутренняя железобетонная рубашка; 5 — опорный венец; 6 — бетонная крепь; 7 — вмещающая порода; 8 — кольцевой воротник

схемы эксплуатации хранилища, типа применяемого оборудования (насосов) и т. д.

3.56. В герметичных перемычках, размещаемых как

в верхней части ствола в пределах непроницаемой толщи вмещающих горных пород, при этом перемычку следует предусматривать из металла на сварке к металлическим обечайкам (рис. 5, б и 6).

3.54. Герметизацию затрубного пространства в стволах хранилищ сжиженного газа следует обеспечивать тампониowaniem затрубного пространства продуктонепроницаемыми растворами.

3.55. Конструкция, форма поперечного сечения и расположение герметичных перемычек в подземных хранилищах определяются в зависимости от назначения подземного хранилища и его планировки, горногеологических условий, размещения выработок-емкостей, вскрывающей и коллекторной выработок, принятой технологической

в стволе, так и в горизонтальных выработках, следует предусматривать люк-лаз размером (в свету) не менее 600×700 мм в герметичном исполнении и необходимые отверстия для пропуска технологических трубопроводов.

**3.57.** Тампонаж горных пород следует предусматривать: в выработках-емкостях на участках с местными нарушениями, при возведении герметичных перемычек, а также для герметизации закрепного пространства вскрывающих выработок.

### **Средства подъема**

**3.58.** Для осмотра, ремонта и замены вышедшего из строя оборудования в период эксплуатации вертикальные стволы подземных хранилищ в зависимости от их конструкции, размещения и типа технологического оборудования оснащаются, как правило, лестничным отделением, или лестничным отделением и грузовым отсеком, или лестничным отделением и подъемником лифтового типа.

**3.59.** Хранилища светлых нефтепродуктов и сжиженных газов, предназначенные для размещения только одного вида продукта при расположении герметичной перемычки в нижней части ствола и использовании погружных насосов, оборудуются лестничными отделениями.

**3.60.** Хранилища светлых нефтепродуктов, предназначенные для размещения только одного вида продукта, при расположении герметичной перемычки в нижней части ствола и установке насосов в специальных подземных камерах, примыкающих к нижней части ствола, оборудуются лестничным отделением с грузовым отсеком.

**3.61.** Хранилища светлых нефтепродуктов, предназначенные для размещения двух и более продуктов, при использовании погружных насосов и насосов, устанавливаемых в специальных подземных камерах, оборудуются лестничным отделением и подъемником лифтового типа.

Комплексные хранилища сжиженных газов, откачка продуктов из которых производится погружными насосами, оборудуются лестничным отделением и подъемником лифтового типа.

**3.62.** Лестничные отделения должны выполняться из



несгораемых материалов и проектироваться в соответствии с требованиями главы СНиП II-М.4-62 «Подземные горные выработки предприятий по добыче полезных ископаемых. Нормы проектирования».

Для металлических несущих конструкций (расстрелов) межлестничных площадок следует предусматривать антикоррозийное покрытие.

**3.63.** Лестничное отделение должно быть отделено от остального сечения ствола несгораемой сплошной перегородкой, обеспечивающей доступ к трубопроводам, смонтированным в стволе, для их осмотра, ремонта или замены.

**3.64.** Лестничное отделение, необходимое на период эксплуатации, должно проектироваться, как правило, с учетом его использования при строительстве.

**3.65.** Сечение грузовых отсеков в стволах хранилищ светлых нефтепродуктов выбирается в зависимости от размеров принятого технологического оборудования. При этом на уровне сопряжения ствола с горизонтальными выработками, а также на уровне пола насосной камеры (в случае примыкания последней непосредственно к стволу) грузовые отсеки должны оборудоваться приемными площадками.

**3.66.** Подъемники лифтового типа, устанавливаемые в стволах комплексных хранилищ светлых нефтепродуктов, должны быть приспособлены для спуска (подъема) как людей, так и грузов и иметь минимальные поперечные размеры лифтовой шахты.

**3.67.** Грузоподъемность лифтового устройства должна выбираться в зависимости от веса оборудования, устанавливаемого в подземных насосных камерах, но не менее 350 кг.

**3.68.** Управление лифтовым подъемником следует предусматривать по двум независимым, дублирующим друг друга схемам: с земной поверхности, из кабины лифта.

**3.69.** Нижняя приемная площадка вертикальных и наклонных вскрывающих выработок должна быть соединена с земной поверхностью звуко-световой сигнализацией.

**3.70.** Стволы хранилищ сжиженного газа, закрепленные обсадной металлической трубой с перемычкой, размещенной в верхней части ствола, специальными средствами подъема могут не оборудоваться.

**3.71.** В подземных хранилищах светлых нефтепро-

дуктов и сжиженных газов при использовании в качестве вскрывающих выработок наклонных стволов или штолен последние должны оборудоваться людскими проходами и средствами выдачи (спуска) эксплуатационного оборудования на земную поверхность в соответствии с требованиями главы СНиП II-М.4-62 «Подземные горные выработки предприятий по добыче полезных ископаемых. Нормы проектирования».

#### **4. НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС ХРАНИЛИЩ**

##### **Генеральный план**

**4.1.** Наземный комплекс сооружений хранилищ должен обеспечивать прием, хранение и выдачу продукта, а также может включать установки регазификации, очистки и осушки продукта.

**4.2.** На территории наземного комплекса сооружений хранилища располагаются сооружения, оборудование технологических установок, производственные и подсобные мастерские, транспортные сооружения, административно-хозяйственные и бытовые здания, необходимые для нормальной эксплуатации хранилища. Границы территории наземного комплекса хранилища выносятся в натуру ограждением.

Административно-хозяйственные здания могут располагаться вне территории хранилища.

**4.3.** Генеральный план наземного комплекса сооружений хранилища следует разрабатывать исходя из условий взаимного расположения объектов для наилучшей организации операций по наливу и сливу продуктов и рационального использования территорий, занимаемых под хранилища.

**4.4.** Размещение наземного комплекса сооружений хранилища следует производить исходя из требований обеспечения санитарно-гигиенических условий как на территории самого хранилища, так и в районе его расположения с учетом природных условий местности и в соответствии с проектом (схемой) районной планировки. Размещение хранилища и размеры санитарно-защитной зоны согласовываются с органами санитарно-эпидемиологической службы.

**4.5.** Площадку наземного комплекса хранилища, как правило, следует располагать вне городской черты и населенных пунктов с подветренной стороны господ-

ствующих ветров по отношению к жилым, общественным и производственным зданиям и сооружениям. Расположение хранилища должно быть увязано с железнодорожными и водными путями.

4.6. Площадки для строительства подземных хранилищ следует располагать по возможности вблизи промышленных районов и существующих источников или сетей энерго- и водоснабжения и вблизи основных намеченных к строительству или существующих предприятий.

4.7. При целесообразности кооперирования по энергоснабжению, инженерным сетям и транспорту подземные хранилища могут быть включены в группы предприятий, не связанных с хранилищами технологией производства.

4.8. При кооперировании подземных хранилищ с другими предприятиями следует предусматривать общие для группы предприятий: специализированные и вспомогательные производства, в том числе и тарное хозяйство; ремонтные и авторемонтные хозяйства; системы энерго- и теплоснабжения; внешние инженерные сети (водопровод, канализация и др.); водозаборные канализационные и другие инженерные сооружения; транспортные хозяйства (объединенные пункты примыкания к железнодорожным путям МПС и автомобильным дорогам общего пользования и т. п.); общие жилые комплексы, предприятия общественного питания, медицинского и коммунального обслуживания и пожарной охраны.

4.9. Размеры территории наземных комплексов сооружений хранилищ следует принимать минимально необходимые с учетом рациональной плотности застройки без излишних резервных площадей и преувеличенных разрывов между зданиями и сооружениями с учетом максимально возможного блокирования зданий. Размеры площадок и их конфигурация должны обеспечивать расположение зданий и сооружений в соответствии с технологическими процессами.

4.10. Территории наземных комплексов сооружений хранилищ сжиженного газа должны ограждаться несплошной несгораемой оградой, а хранилищ светлых нефтепродуктов — оградой любой степени огнестойкости.

Высота оград должна быть не менее 2 м с устройством не менее двух проездных ворот шириной не менее

чем 4,6 м — для автомобильных въездов и 4,9 м — для железнодорожных.

4.11. Классификация зданий и сооружений наземных комплексов по пожарной опасности технологических процессов должна приниматься в соответствии с главой СНиП II-М.2-62 «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования».

4.12. Противопожарные расстояния от оголовков стволов или скважин, зданий и сооружений категорий А, Б и В наземных комплексов подземных хранилищ сжиженного газа до зданий и сооружений соседних предприятий, жилых и культурно-бытовых комплексов, инженерных сооружений следует принимать не менее 200 м, если по действующим нормам для этих предприятий, жилых и общественных зданий не требуется большего расстояния.

Для хранилищ светлых нефтепродуктов эти расстояния следует принимать по табл. 1.

Таблица 1

**Противопожарные расстояния от сооружений хранилищ светлых нефтепродуктов с производствами категорий А, Б и В до зданий и сооружений соседних предприятий**

Объекты, до которых определяются расстояния	Расстояние в м, не менее
Границы участков промышленных предприятий . . . . .	200
Лесные массивы хвойных и лиственных пород и прибрежные парки . . . . .	50
Границы полосы отвода под железную дорогу:	
на станциях . . . . .	100
„ разъездах и платформах . . . . .	80
„ перегонах . . . . .	50
Границы полосы отвода автомобильных дорог I, II и III категорий . . . . .	50
То же, IV и V категорий . . . . .	30
Жилые и общественные здания, инженерные сооружения . . . . .	200
Электросети воздушные высокого напряжения . . . . .	1,5 высоты опоры
Склады лесных материалов, твердого топлива, торфа, сена, волокнистых веществ и т. д., а также участки массового залегания торфа . . . . .	100

**Примечание.** Расстояния от зданий и сооружений с производствами категорий Г и Д до соседних объектов принимаются в соответствии с главой СНиП II-М.1-62 «Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования».

**4.13.** Противопожарные расстояния от оголовков стволов, скважин и резервуаров наземного комплекса хранилища сжиженного газа до железных и автомобильных дорог, не относящихся к хранилищу, следует принимать:

до железных дорог МПС общего пользования (считая до ближайшего рельса) — 125 м;

до подъездных путей промышленных железных дорог (до ближайшего рельса) и автомобильных дорог (до края проезжей части) — 75 м.

**4.14.** Проектирование наземных комплексов у берегов рек, озер и других водоемов, определение противопожарных разрывов между резервуарами наземного комплекса, сливо-наливными устройствами и другими зданиями и сооружениями, между двумя рядом стоящими зданиями или сооружениями, относящимися к хранилищам, за исключением указанных в п. 4.19, следует осуществлять в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

**4.15.** Здания и сооружения наземных комплексов подземных хранилищ следует проектировать в соответствии с главами СНиП II-A.5-62 «Противопожарные требования. Основные положения проектирования», СНиП II-M.2-62 «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования», СНиП II-M.3-62 «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования», «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий» (СН 245—63) и «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики.

**4.16.** Классификация производственных зданий и сооружений наземных комплексов подземных хранилищ по взрывоопасности должна приниматься в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» Государственного производственного комитета по энергетике и электрификации СССР.

**4.17.** Состав зданий и сооружений наземных комплексов подземных хранилищ и их размещение по зонам территории следует принимать в зависимости от вида хранимого продукта, способа транспортировки продукта, условий снабжения хранилищ электроэнергией, водой и т. д. (см. табл. 2).

**Примерный перечень зданий и сооружений наземных комплексов подземных хранилищ и их размещение по зонам территорий**

№ п/п	Зона	Здания и сооружения, размещаемые в зонах
1	Железнодорожного приема и отпуска	Железнодорожные сливо-наливные устройства, насосные, компрессорные, погрузочно-разгрузочные платформы, лаборатории, помещения для сливщиков и наливщиков и другие объекты, связанные со сливо-наливными операциями
2	Водного приема и отпуска	Причалы, насосные, помещения для сливщиков и наливщиков и другие объекты, связанные со сливо-наливными операциями
3	Оголовка ствола или скважин подземной емкости	Продуктовые насосные, компрессорные, резервуары, газосборники, теплообменники, испарители тяжелых остатков сжиженных газов
4	Производственных зданий и сооружений	Баллонно-наполнительные, расфасовочные, разливные отделения, насосно-компрессорные и воздушно-компрессорные отделения, хранилища баллонов и жидкостей в таре, оперативные площадки грязной и чистой тары, автовесы, погрузочные площадки
5	Подсобных зданий и сооружений	Механические и кузнечно-сварочные мастерские, пропарочные установки, трансформаторные подстанции, котельные, склады материалов, лаборатории, диспетчерские и т. д.
6	Административно-хозяйственных зданий и сооружений	Конторы, проходные, гаражи, здания охраны и пожарные, сооружения водоснабжения и канализации

Примечания: 1. Зоны 1, 2, 3 от остальной территории хранилища должны отделяться ограждением.

2. Электростанции напряжением до 10 кв допускается размещать в зонах 1—3.

4.18. Все здания и сооружения наземных комплексов, размещаемые в зонах 1, 2, 3 и 4, должны быть не менее II степени огнестойкости.

4.19. Противопожарные расстояния от оголовок стволов и скважин до зданий и сооружений наземных комплексов хранилищ следует принимать по табл. 3.

4.20. Минимальные расстояния от оголовок стволов и скважин хранилищ до подземных коммуникаций следует принимать: водоснабжения, канализации, теплофикации, электрокабелей — не менее 5 м; слаботочных кабелей — не менее 2 м.

Таблица 3

**Противопожарные расстояния от оголовков стволов и скважин до зданий и сооружений наземного комплекса хранилищ**

Объекты, до которых определяются расстояния	Степень огнестойкости зданий и сооружений	Хранилища	
		сжиженных газов	светлых нефтепродуктов
		минимальный разрыв в м	
Сливо-наливные причалы . . . . .	—	50	50
Железнодорожные сливо-наливные устройства, наливные и сливные автоколонки . . . . .	I, II	20	20
Продуктовые, насосные, помещения узлов задвижек насосных, компрессорные, водопроводные насосные, лаборатории и регенерационные установки . . . . .	I, II	20	20
Разливочные, расфасовочные, раздаточные устройства . . . . .	I, II	15	15
Хранилища жидкостей в таре . . .	I, II	20	20
Здания и сооружения хранилищ, в которых применяются производства с открытым огнем:			
а) при легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостях	I, II	50	50
б) при горючих жидкостях . . .	I, II	—	40
Площадка для хранения жидкостей в таре и наполненных баллонов . . .	—	20	20
Открытые склады деревянной тары	—	—	35
Все прочие здания и сооружения без огневых процессов . . . . .	I, II	40	40
Ограждение территории хранилища	—	10	5

Примечание. Указанные разрывы между оголовком ствола или скважины хранилища и сливо-наливными причалами считаются до ближайшей части корпуса судна, стоящего у причала.

**4.21.** Над оголовками стволов и скважин не допускается прокладка воздушных линий электроснабжения, телефона и радиотрансляции.

**4.22.** При размещении на территориях подземных хранилищ раздаточных хозяйств должны быть соблюдены следующие условия:

территории раздаточных хозяйств должны быть отделены от остальной территории хранилищ ограждением;

резервуары раздаточных хозяйств должны отстоять от оголовков стволов или скважин хранилищ на расстоянии не менее 25 м;

с территориями раздаточных хозяйств следует устраивать самостоятельные выезды на дороги общего пользования.

**4.23.** Прочие объекты наземных комплексов: установки регазификации, лаборатории, склады тары и т. д. — следует проектировать в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики.

**4.24.** Автомобильные дороги наземных комплексов хранилищ проектируются в соответствии с главой СНиП II-Д.6-62 «Автомобильные дороги промышленных предприятий. Нормы проектирования» и настоящими указаниями.

**4.25.** На территориях хранилищ следует предусматривать сети закольцованных проездов и дорог с твердым покрытием, обеспечивающие технологические, эксплуатационные и противопожарные нужды.

**4.26.** На территориях хранилищ следует устраивать не менее двух выездов на дороги общего пользования или на тупиковые подъезды к хранилищам. Прокладка дорог общего пользования через территории хранилищ не допускается.

**4.27.** Не допускается занимать обочины дорог под установку опор и прокладку технологических трубопроводов, за исключением опор для светильников наружного освещения, трасс электрокабелей, водопровода, сетей связи и сигнализации.

**4.28.** Проезды и подъезды для пожарных автомашин следует проектировать в соответствии с главами СНиП II-М.1-62 и II-Д.6-62.

**4.29.** Мосты и переезды для пожарных автомашин на территориях хранилищ следует предусматривать только из несгораемых материалов.

### **Водоснабжение и канализация**

**4.30.** Производственное, противопожарное и хозяйственно-питьевое водоснабжение хранилищ следует проектировать в соответствии с главой СНиП II-Г.3-62 «Водоснабжение. Нормы проектирования», нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, «Правилами безопасности



в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики и настоящими указаниями.

**4.31.** Производственный, противопожарный и хозяйственно-питьевой водопроводы наземного комплекса хранилищ, как правило, следует проектировать раздельными, при необходимости допускается устройство объединенного противопожарно-хозяйственно-питьевого водопровода.

Система производственного водопровода, как правило, должна быть оборотной. На свежей воде следует оставлять технологическое оборудование в случае, если это обуславливается эксплуатационными требованиями.

**4.32.** Свободный напор в наружной сети производственного водопровода у технологических установок следует принимать по данным технологической части проекта.

**4.33.** Устройство внутреннего водоснабжения зданий и сооружений наземных комплексов хранилищ следует проектировать в соответствии с главой СНиП II-Г.2-62 «Внутренний водопровод производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий. Нормы проектирования».

**4.34.** Сети канализации наземных комплексов хранилищ следует проектировать в соответствии с главой СНиП II-Г.6-62. «Канализация. Нормы проектирования», нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и настоящих указаний.

**4.35.** В сеть производственной канализации следует отводить ливневые воды с площадок технологических установок, сливо-наливных устройств, резервуаров наземного комплекса и т. д., а также подтоварную воду из подземных хранилищ и воду после гидравлических испытаний, промывок резервуаров, автоцистерн, баллонов, площадок и лотков.

**4.36.** Отвод производственно-ливневых сточных вод хранилищ сжиженных газов следует предусматривать в канализацию через специальные отстойники, конструкция которых должна исключать возможность загазования канализации.

**4.37.** Сброс промышленных и хозяйственных вод с территорий хранилищ надлежит предусматривать в

соответствии с действующими правилами охраны поверхностных вод от загрязнения по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

## Отопление и вентиляция

**4.38.** Системы отопления и вентиляции зданий наземных комплексов хранилищ и тепловые сети к ним следует проектировать в соответствии с главами СНиП II-Г.7-62 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования», СНиП II-Г.10-62 «Тепловые сети. Нормы проектирования», нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики и настоящими указаниями.

**4.39.** В стволах, подходных выработках и подземных насосных следует предусматривать системы приточной и вытяжной вентиляции с искусственным побуждением. При этом должно быть предусмотрено резервирование всех приточных и вытяжных вентиляторов.

**4.40.** В помещениях подземных насосных камер, в зонах перемычек следует устраивать отдельные системы вытяжной вентиляции. В комплексных хранилищах объединять между собой вытяжные системы вентиляции, обслуживающие подземные насосные камеры для перекачки различных видов продукта, не допускается.

**4.41.** Часовую кратность воздухообмена следует принимать:

в подземных насосных камерах и в зонах перемычек — 20;

в стволах и коллекторных выработках — 6.

При хранении этилированных продуктов указанные кратности воздухообмена должны быть увеличены на 50%.

**4.42.** Приточную вентиляцию ствола и коллекторных выработок следует проектировать путем сосредоточенной подачи воздуха непосредственно в ствол.

Расчетное сечение ствола и выработок для пропуска приточного воздуха следует принимать за вычетом площади, занятой подъемно-транспортным оборудованием, лестничным отделением, технологическими и вен-

тиляционными трубопроводами, при этом скорость воздуха в живом сечении выработок не должна превышать 8 м/сек.

4.43. Вытяжку воздуха из зон подземных насосных камер и перемычек следует предусматривать:

из нижней —  $\frac{2}{3}$  всего объема;

из верхней —  $\frac{1}{3}$  всего объема.

4.44. Подачу приточного воздуха в подземные насосные камеры следует предусматривать в рабочую зону этих помещений.

4.45. В подземных насосных камерах в дополнение к общеобменной вентиляции следует предусматривать устройство местных отсосов в местах возможных утечек паров хранимых продуктов.

4.46. Расстояние между воздухозабором и выбросом воздуха по горизонтали следует принимать не менее 60 м (с учетом розы ветров для данной местности). Для лучшего рассеивания выброс рекомендуется делать факельным.

4.47. Оборудование вытяжных систем вентиляции следует предусматривать во взрывобезопасном исполнении. Все вытяжные и приточные вентиляционные каналы следует проектировать из негорючих материалов.

4.48. Вытяжные вентиляторы, обеспечивающие воздухообмен подземной части хранилищ, следует устанавливать на земной поверхности в специальных помещениях. Включение и выключение вентиляторов должно осуществляться дистанционно с диспетчерского пункта.

4.49. Камеры вытяжных вентиляторов, обслуживающие взрывоопасные подземные выработки и зоны, следует относить к категории А.

4.50. Вытяжные воздуховоды следует выполнять на сварке с минимальным количеством разъемных соединений, с тем чтобы свести к минимуму попутные подсосы воздуха.

4.51. В зимний период года приточные системы вентиляции подземной части хранилищ должны обеспечивать подачу воздуха, подогретого до температуры вмещающих горных пород.

4.52. При размещении перемычек в верхней части стволов подземные емкости сжиженных газов вентиляционными системами не оборудуются.

## Электроснабжение, электрооборудование, освещение, связь и грозозащита

4.53. Электроснабжение и электрооборудование подземных хранилищ следует проектировать в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» Государственного производственного комитета по энергетике и электрификации СССР, главой СНиП III-И.6-62. «Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию» и настоящими указаниями.

4.54. Прокладку линий электроснабжения по территориям хранилищ и на расстоянии не менее 50 м от них, а также все внутриплощадочные электросети следует предусматривать кабелем.

4.55. Полы встроенных или пристроенных подстанций должны быть выше планировочной отметки территории и полов соседних помещений на 0,5—0,7 м, а дно кабельных каналов и приямков — на 0,15—0,2 м.

4.56. Прокладка кабелей и проводов из помещений подстанций во взрывоопасные помещения разрешается через глухие стены с заделкой отверстий негорючими материалами.

4.57. В стволах, околоствольных и подходных выработках, подземных насосных камерах следует предусматривать рабочее и аварийное освещение со светильниками во взрывобезопасном исполнении.

4.58. Для обеспечения нормальной эксплуатации подземных хранилищ следует предусматривать телефонную связь:

внешнюю связь выделенных абонентов с местной телефонной станцией;

внутреннюю (диспетчерскую) связь на площадке;

прямую связь диспетчера хранилища с железнодорожным узлом, водными причалами и насосными.

4.59. Во взрывоопасных помещениях аппаратуру связи в обычном исполнении устанавливать не разрешается. Разводку телефонной сети по территории подземного хранилища следует предусматривать подземными кабелями.

4.60. Электрические пожарная и охранная сигнализации на территориях хранилищ проектируются по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора.

4.61. При проектировании хранилищ следует пре-

дусматривать телефонную связь с ближайшей городской или ведомственной пожарной командой. Пожарный извещатель пожарной сигнализации на хранилищах следует предусматривать в том случае, если хранилища расположены от ближайшей городской или ведомственной пожарной команды на расстоянии не более 5 км.

4.62. Грозозащиту зданий и сооружений наземных комплексов хранилищ следует проектировать в соответствии с действующими нормативными документами.

### **Средства пожаротушения**

4.63. Пожаротушение объектов наземных комплексов подземных хранилищ следует предусматривать водой, пеной и паром.

4.64. Пенотушение следует предусматривать в соответствии с нормативными документами на проектирование и эксплуатацию устройств по тушению пожаров нефтепродуктов в резервуарах.

4.65. Пожаротушение подземных помещений следует предусматривать углекислым газом. Способы пожаротушения углекислым газом, производительность углекислотных установок и места их размещения следует определять расчетом и согласовывать с управлениями пожарной охраны МООП союзной республики.

## **5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ХРАНИЛИЩ**

### **Оборудование подземных емкостей, наземные резервуары**

5.1. Подземные емкости следует оснащать следующим технологическим оборудованием:

приемными и расходными трубопроводами, которые могут быть отдельными или совмещенными;

средствами закачки и выкачки продукта и откачки подтоварной воды;

дыхательным трубопроводом с предохранительными клапанами и огневым предохранителем;

устройством для замера количества продукта и подтоварной воды в емкости;

устройством для отбора проб и замера температуры хранимого продукта;

устройством для замера давления паровой фазы продукта (сжиженного газа);

предохранительными клапанами, обеспечивающими сброс аварийного давления из емкостей (сжиженного газа);

вентиляционными устройствами (для емкостей, имеющих герметичные перемычки в нижней части ствола или в горизонтальных выработках);

люками для зачистки и ремонта емкости и оборудования.

Отбор проб продукта, замер его уровня и температуры в подземной емкости должны производиться дистанционно с земной поверхности.

**5.2.** Слив светлых нефтепродуктов в подземную емкость следует предусматривать самотеком или с помощью насосов, а слив сжиженного газа — самотеком, а также с помощью насосов и компрессоров, расположенных на земной поверхности.

**5.3.** Выкачку светлых нефтепродуктов из подземной емкости следует предусматривать погружными насосами (см. п. 3.11) или насосами, располагаемыми в подземных насосных камерах, а выкачку сжиженного газа — погружными насосами, газлифтом, выдавливанием парами продукта или какого-либо инертного газа, отбором паровой фазы с последующим ее компримированием.

**5.4.** При применении погружных насосов с двигателями, располагаемыми под уровнем продукта или на земной поверхности, установку насосов следует предусматривать в зумпфах, размещаемых в самой нижней части хранилища. Глубина зумпфа определяется минимальной величиной подпора, требуемого для данного погружного насоса и продукта.

Следует предусматривать возможность извлечения погружных насосов из подземной емкости на поверхность для ремонта и профилактики без нарушения герметизации емкости.

**5.5.** К насосам, установленным в специальных подземных насосных камерах, следует предусматривать беспрепятственный доступ обслуживающего персонала для ремонта и профилактического обслуживания.

**5.6.** Наземные резервуары подземного хранилища следует предусматривать только для выполнения технологических операций по закачке и откачке хранимых продуктов.

5.7. Наземные резервуары подземных хранилищ светлых нефтепродуктов следует проектировать в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а наземные резервуары подземных хранилищ сжиженных газов — в соответствии с «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» Госгортехнадзора СССР.

### Трубопроводы

5.8. Трубопроводы подземных хранилищ светлых нефтепродуктов, а также сжиженных газов следует проектировать в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики, главой СНиП II-Г.14-62 «Технологические стальные трубопроводы с условным давлением до 100 кгс/см<sup>2</sup> включительно. Нормы проектирования», «Указаниями по проектированию шахтных трубопроводов» (СН 198—61) и настоящими указаниями.

5.9. Для всех технологических трубопроводов, прокладываемых в стволах и подходных выработках хранилищ, следует предусматривать:

- герметизацию стыков;
- несгораемые опоры;
- компенсаторы температурных удлинений;
- усиленную противокоррозийную изоляцию;
- электросварные соединения.

5.10. Для трубопроводов, подающих сжиженный газ в емкость, следует предусматривать обратные клапаны, а для трубопроводов, выдающих сжиженный газ из емкости, — скоростные запорные клапаны, автоматически перекрывающие выход газа в случае разрыва трубопровода.

При насосной выкачке сжиженного газа из емкости пропускная способность скоростных запорных клапанов должна быть не меньше максимальной производительности насоса.

5.11. Для трубопроводов жидких сред, проходящих в стволах хранилищ, следует предусматривать устрой-

ства, предотвращающие возникновение гидравлических ударов.

**5.12.** Расположение трубопроводов в стволах и подземных выработках должно обеспечивать свободный доступ к ним в случае ремонта.

### **Сливо-наливные устройства**

**5.13.** Железнодорожные сливо-наливные устройства, сливо-наливные причалы и береговые сооружения следует проектировать в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики.

### **Насосные и компрессорные**

**5.14.** Наземные насосные для перекачки светлых нефтепродуктов следует проектировать в соответствии с нормативными документами по проектированию складских предприятий и хозяйств для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а наземные насосные для перекачки сжиженных газов в компрессорные станции хранилищ сжиженного газа — в соответствии с «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» госгортехнадзора союзной республики.

**5.15.** Подземные насосные в хранилищах светлых нефтепродуктов следует проектировать в специальных подземных камерах. При этом отметка пола насосной камеры, как правило, должна приниматься выше максимального уровня продукта в выработках-емкостях с учетом всасывающей способности устанавливаемых насосов.

В случае если пол насосной камеры будет ниже верхнего уровня продукта в емкости, камера должна быть выполнена из материала, исключающего проникновение в нее продукта и его паров.

**5.16.** В подземных насосных следует предусматривать установку бессальниковых насосов. Приемные устройства в выработках-емкостях должны обеспечивать возможность откачки продукта до нижнего уровня. При проектировании подземных насосных следует предусматривать их полную автоматизацию и дистанционное управление из диспетчерских пунктов, расположенных на земной поверхности.



5.17. Оборудование и трубопроводы подземных насосных следует предусматривать с усиленной антикоррозийной изоляцией.

5.18. В качестве привода насосов надлежит предусматривать электродвигатели только во взрывобезопасном исполнении. Применение ременных передач не допускается.

### **Автоматизация и сигнализация**

5.19. При проектировании автоматического управления технологическими операциями подземных хранилищ следует предусматривать:

автоматический контроль, защиту и сигнализацию по всем процессам и параметрам, характеризующим режим работы и состояние технологических установок, агрегатов и другой аппаратуры и механизмов;

автоматический программный запуск и остановку агрегатов и технологических установок как с местных, так и с диспетчерского пунктов;

полуавтоматический пооперационный запуск и остановку с местных щитов кнопками управления отдельными исполнительными механизмами агрегатов и установок;

очередность выполнения операций при автоматическом и полуавтоматическом запуске и остановке агрегатов с помощью блокировок, которые должны запрещать запуск не подготовленных к работе агрегатов и исключать появление условий аварийного состояния агрегатов и установок;

длительность выполнения операций с подачей сигнала о незавершенной операции при автоматическом запуске и остановке агрегатов.

5.20. При проектировании автоматизации глубинных погружных и наземных насосов, компрессоров следует предусматривать:

дистанционное управление с диспетчерского пульта и местных щитов;

электрическую защиту насосных и компрессорных агрегатов;

пуск и остановку насосов при закачке и выкачке продукта;

блокировку насосных и компрессорных агрегатов;

автоматическое включение резервных агрегатов с

сигнализацией на диспетчерский пункт при неисправностях рабочих агрегатов.

**5.21.** При проектировании автоматизации сливо-наливных устройств следует обеспечивать:

дистанционную дозировку количества отпускаемого продукта;

автоматическую регистрацию объемного количества, удельного веса и времени приема и отпуска продукта;

контроль получаемого и отпускаемого продукта; сигнализацию о подготовке, включении и выключении сливо-наливных устройств;

автоматическую защиту, предотвращающую прием и отпуск продукта при невыполнении технических условий и инструкций по эксплуатации или без ведома оператора;

учет суммарного количества получаемого и отпускаемого продукта в диспетчерской.

**5.22.** Весь технологический комплекс должен быть снабжен электроприводными задвижками и системой автоматических клапанов, отключающих отдельные звенья технологического комплекса при обнаружении приборами утечки газа в трубах, понижения давления или нарушений условий движения продуктов.

**5.23.** Для контроля за безопасностью и непрерывностью процессов во время работы установок следует предусматривать газоанализирующие системы контрольных приборов и схемы, фиксирующие опасные по взрываемости смеси и концентрации газов в наземных и подземных помещениях и автоматически подающие сигналы.

**5.24.** Во вспомогательных зданиях подземных хранилищ следует предусматривать автоматические устройства с выносом пультов управления и сигнализации на центральные диспетчерские посты хранилищ (управления и контроля оборудованием энергоснабжения, котельных, водоснабжения и т. д.).

**5.25.** Управление системой автоматизации комплекса объектов подземных хранилищ следует предусматривать со следующих щитов:

местных — для полуавтоматического пооперационного управления агрегатами установок;

центрального — для дистанционного автоматического управления из диспетчерской.

Местные щиты, как правило, должны состоять из

панелей управления и сигнализации и контрольно-измерительных приборов.

5.26. В центральных диспетчерских подземных хранилищ, как правило, следует предусматривать оборудование следующих щитов:

- центрального, состоящего из панелей поагрегатного управления и контроля;

- общих измерений с вынесенными на него приборами для замеров основных параметров, характеризующих состояние продукта в подземной емкости, параметров работы технологических агрегатов и установок, приборами управления и сигнализации по вспомогательным сооружениям (котельной, водоснабжения и т. д.);

- управления и контроля электроснабжения;

- управления и контроля магистральных трубопроводов.

5.27. Автоматизацию и сигнализацию технологических процессов и расположение средств управления и контроля, контрольно-измерительных приборов и их объем на щитах центральной диспетчерской следует предусматривать в зависимости от конкретных условий для каждого хранилища (количества агрегатов, технологических установок, оборудования вспомогательных сооружений и т. д.).

5.28. Система центрального диспетчерского поста подземного хранилища может предусматривать следующие виды телемеханизации:

- телеизмерение расхода и приема продукта;

- телеизмерение давления продукта;

- телесигнализацию аварийную;

- телеизмерение давления продукта на входе и выходе трубопроводов.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения . . . . .	3
2. Инженерно-геологические изыскания . . . . .	5
3. Подземный комплекс хранилищ . . . . .	9
Основные требования к вмещающим породам . . . . .	—
Объемно-планировочные схемы подземных хранилищ . . . . .	11
Вскрывающие выработки . . . . .	13
Выработки-емкости . . . . .	15
Выработки вспомогательного назначения . . . . .	16
Изоляция хранилищ . . . . .	18
Средства подъема . . . . .	23
4. Наземный комплекс хранилищ . . . . .	25
Генеральный план . . . . .	—
Водоснабжение и канализация . . . . .	31
Отопление и вентиляция . . . . .	33
Электроснабжение, электрооборудование, освещение, связь и грозозащита . . . . .	35
Средства пожаротушения . . . . .	36
5. Технологическое оборудование хранилищ . . . . .	—
Оборудование подземных емкостей, наземные резервуары . . . . .	—
Трубопроводы . . . . .	38
Сливо-наливные устройства . . . . .	39
Насосные и компрессорные . . . . .	—
Автоматизация и сигнализация . . . . .	40

---

Госстрой СССР  
ВРЕМЕННЫЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ  
В УСТОЙЧИВЫХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ  
(для светлых нефтепродуктов и сжиженных газов)

СН 310—65

\* \* \*

*Стройиздат*  
*Москва, Третьяковский проезд, д. 1*

\* \* \*

Редактор издательства *Л. Т. Калачева*  
Технический редактор *Л. А. Комаровская*  
Корректор *Т. В. Карасева*

---

Сдано в набор 9/VII—1965 г. Подписано к печати 14/XII—1965 г.  
Бумага 84 × 108 1/2 — 0,687 бум. л. 2,31 усл. печ. л. (2,32 уч.-изд. л.)  
Тираж 5500 экз. Изд. № XII-9790. Зак. № 619. Цена 12 коп.

---

Подольская типография Главполиграфпрома  
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати  
г. Подольск, ул. Кирова, 25.