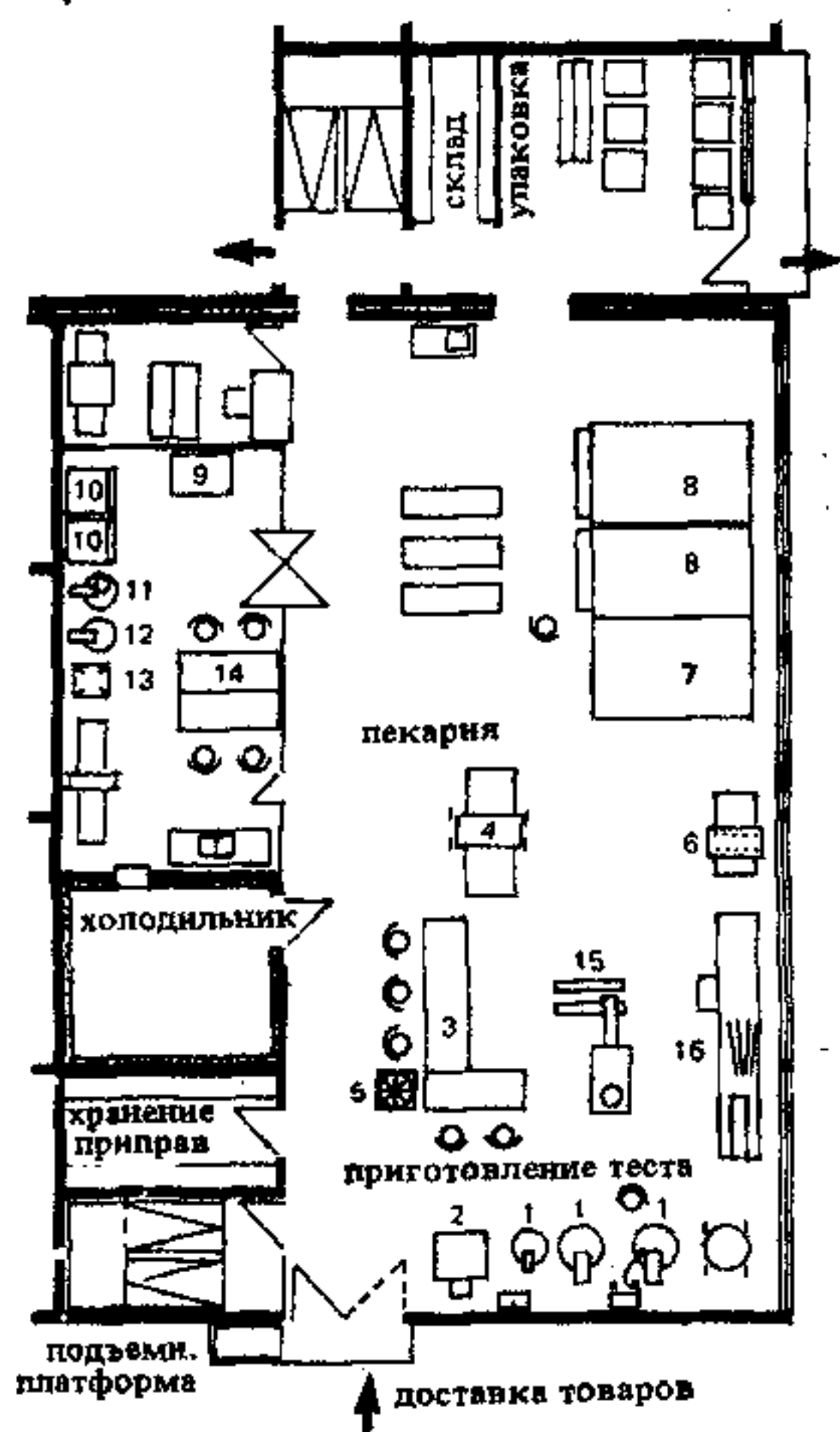


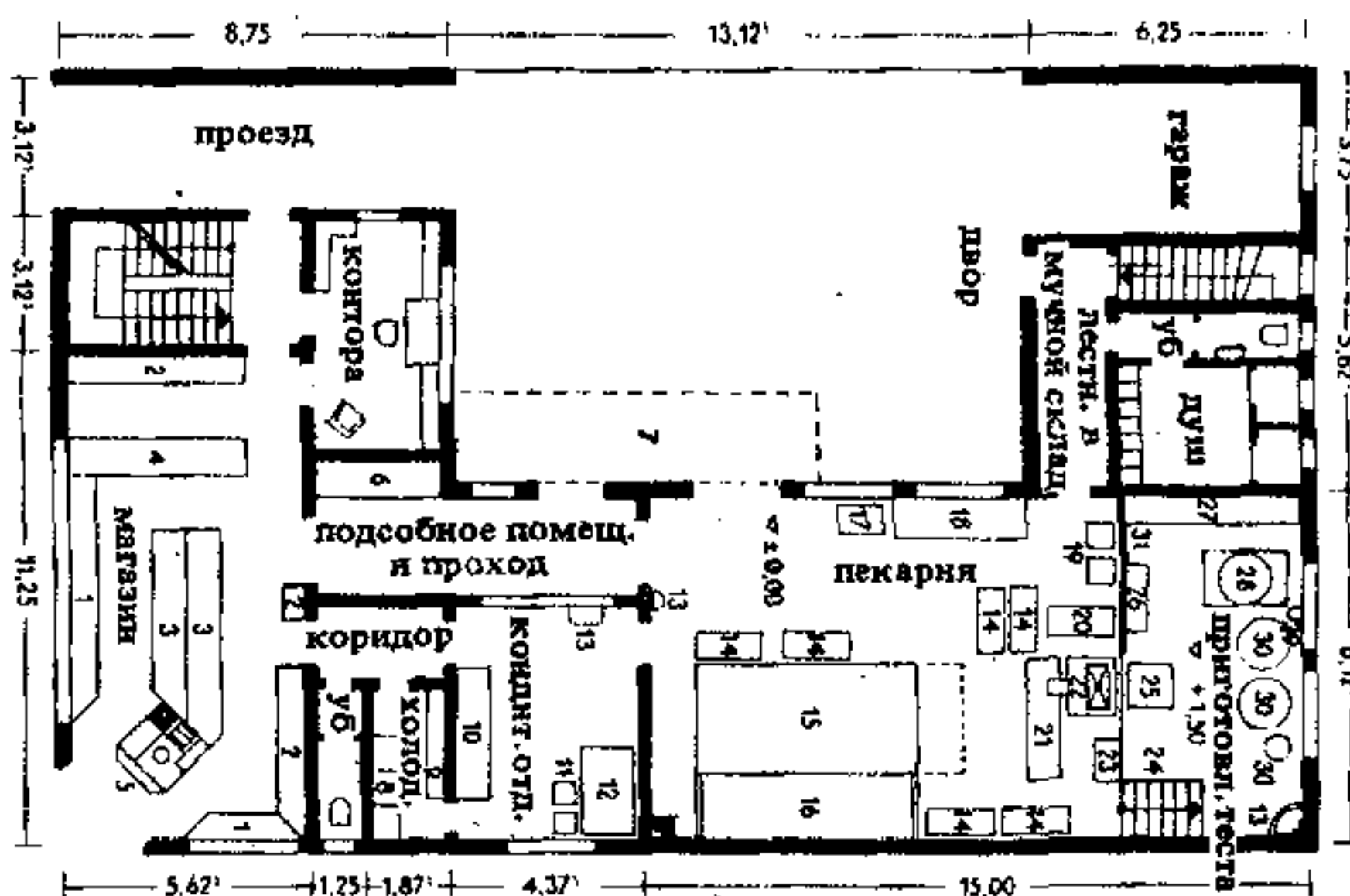
Хлебопекарная печь должна иметь надежную теплоизоляцию. Ее следует располагать между пекарным и кондитерским отделениями с топкой извне (из коридора). Бродильное помещение размещают на противоположной от топки стороне с целью использования тепла от печи. Печи, работающие на газе, занимают меньше места, чем печи, работающие на угле. В последнее время получили применение электрические хлебопекарные печи, работающие по ночам (по льготному тарифу). Между жилыми

и рабочими помещениями должны быть устроены крытые переходы. Иногда во дворе устраивают крытую площадку со стеллажами для остывания хлеба. Пол должен быть водонепроницаемым, по возможности из плиток; плитками следует облицовывать также стену на высоту $\geq 1,6$ м. Все примыкания полов (к стенам, цоколям машин) устраивают с плитусами. Следует избегать всякого рода профили, на которых может скапливаться пыль. Тон окраски всех помещений должен быть светлым. Необходимо хорошее естественное освещение. Искусственное освещение не должно ослеплять; освещенность рабочих мест 60-90 лк. Согласно Строительным правилам, рабочие помещения могут быть заглублены не более чем на 0,5 м ниже уровня земли.



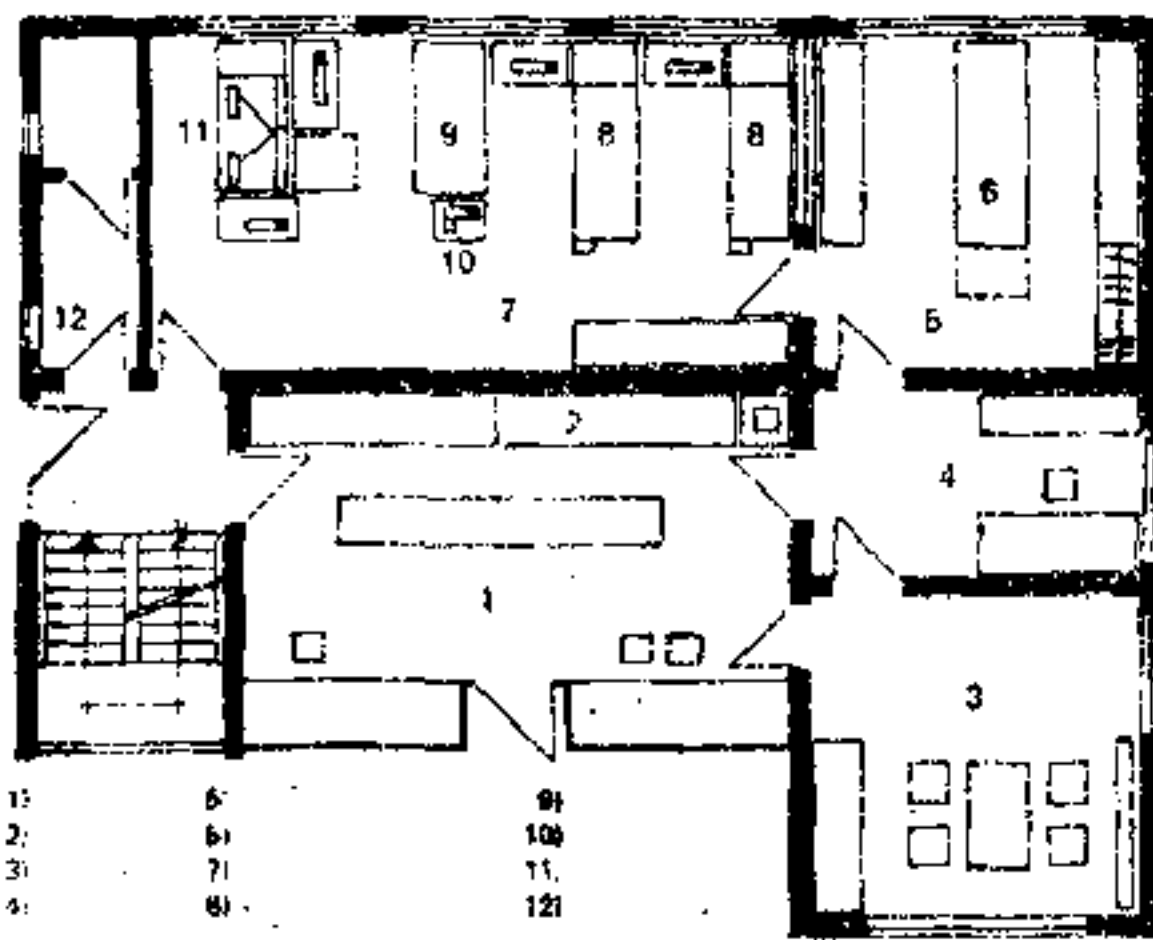
1. Пекарня с филиалами. Архит. Ноллер

1-тестомесильные машины; 2-весы; 3-рабочий стол; 4-раскаточная машина; 5-делительная машина; 6-формовочная машина; 7-бродильное отделение; 8-многоэтажная пекарная печь; 9-кондитерская печь; 10-холодильник; 11-плыментарная мешалка; 12-мешалка; 13-варочный котел; 14-рабочий стол; 15-изготовление хлеба; 16-поточная линия изготовления булочек



2. Пекарня средней производительности с магазином

1-мешалка; 2-пристенные стеллажи; 3-стеллажи острого типа; 4-прилавок; 5-касса; 6-ниша для прилавков; 7-навес; 8-морозильная установка; 9-пристенный стеллаж; 10-охлаждаемый стол; 11-мешалка; 12-многоэтажная пекарная печь; 13-раковина; 14-стенды для готового хлеба; 15-пекарная печь; 16-бродильное отделение; 17-машина для изготовления печеня; 18-рабочий стол; 19-машина для разделывания теста; 20-автомат для изготовления булочек; 21-машина для изготовления хлеба; 22-развесочная машина; 23-холодильник; 24-к тестомесильному отделению; 25-мешалка; 26-корыто с оварой; 27-приправы; 28-весы в уровне пола; 29-водомерный резервуар; 30-тестомесильные машины; 31-остекленная перегородка



1. Швейная мастерская по пошиву мужской одежды. М 1:200

1 - магазин; 2 - стола с материалами; 3 - примерочная; 4 - контора; 5 - раскройная; 6 - стол для раскрои; 7 - мастерская; 8 - рабочие столы и столы для глаженья; 9 - стол для утюгов с вытяжкой; 10 - машина для наметывания стежков; 11 - швейная машина; 12 - умывальная

В мастерских, более крупных, чем показанная на рис. 1, дополнительно предусматривают следующие специальные помещения: магазин и склад материалов, примерочная, раскройная, кладовая, пошивочная и гладильная. При нагреве утюгов газом гладильную устраивают в отдельном помещении, в остальных случаях достаточно обеспечить сквозное проветривание или же установить вентилятор. Кладовая служит для хранения устаревших моделей, выкроек и модных журналов. Гардеробную для персонала размещают перед рабочим помещением.

Кузница и ремонтная мастерская

Высота въезда в кузницу или ремонтную мастерскую 3,5 м, ширина раздвижных ворот 2,5 м. Должна быть предусмотрена достаточно большая монтажная площадка (а также смотровая яма). Высота помещения мастерской не менее 4,2 м. Пол в мастерской - деревянный торцовый, перед горном - из шлакоблоков. Все стены белятся.

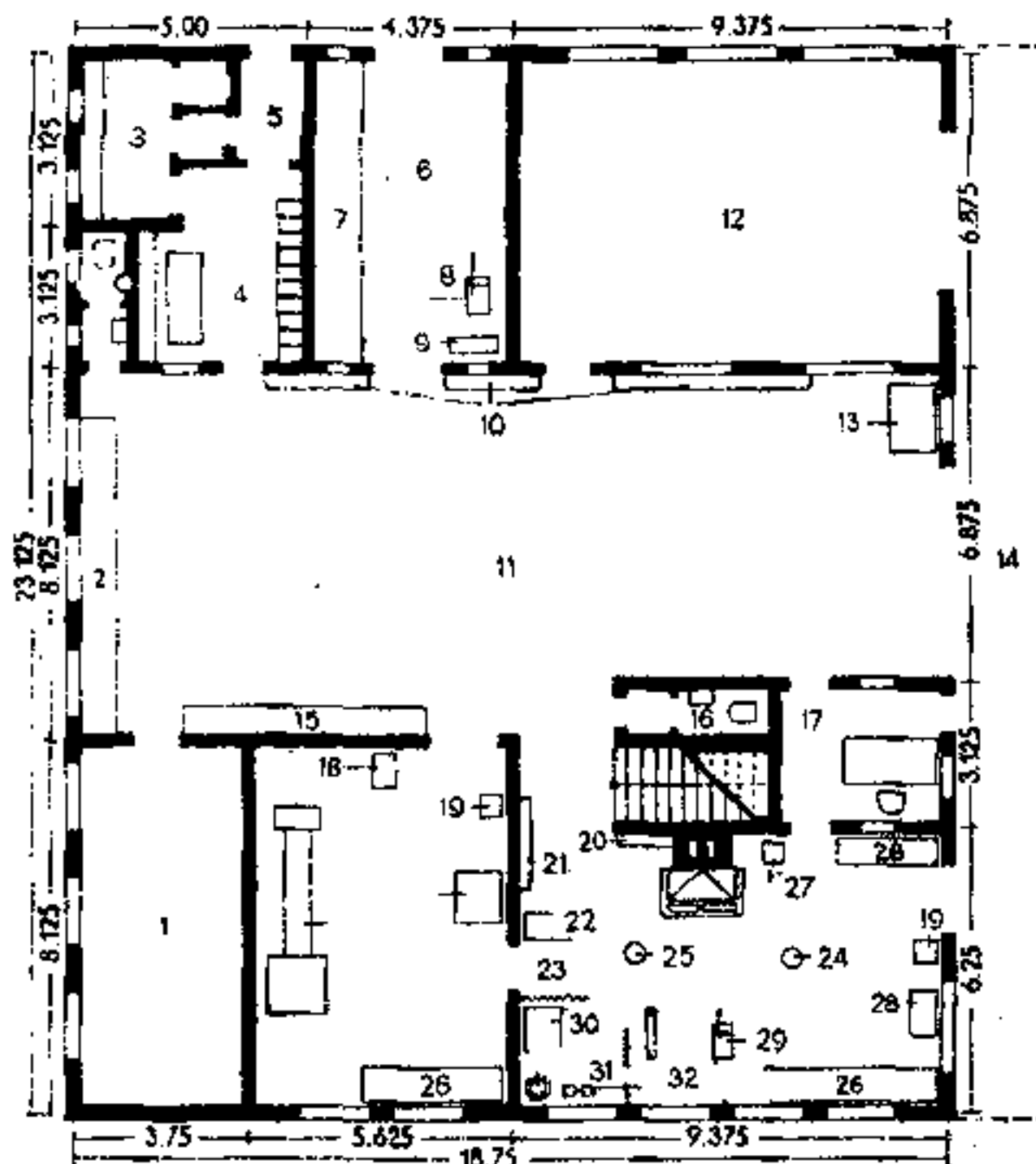
Мастерская по монтажу санитарно-технического оборудования

Высота производственных помещений 3,3-3,5 м. Необходим испытательный стенд по подключению и регулировке газовых колонок, газовых горелок и т.п. с подводкой сетей инженерного оборудования, а также с трапами для водоотвода в полу. Пол настилают тротуарными плитами. Желательно иметь передвижной верстак высотой 80 см, шириной 50 см из двух толстых досок с защитным стальным уголком по кромкам, стол для паяльных работ с вытяжкой. Склад для хранения унитазов, газовых колонок и т.п. размещен в сухом подвале или на чердаке над мастерской. Необходим сарай для рабочего инвентаря, иногда гараж для грузовой машины или легковой машины с прицепом.

Слесарная мастерская

Крупные слесарные мастерские делятся на следующие отдельные цехи (рис. 4): автогенной сварки, сборки и ремонтных работ, художественных кузнечных работ, оконных и дверных приборов, конструкций и механизмов. Их располагают так, чтобы обеспечить хороший обзор из конторы. Пол - бетонный, предпочтительнее торцовый деревянный пол по бетонному основанию. Лучше всего освещать мастерскую верхним светом. Требуется достаточная освещенность каждого рабочего места; станки должны иметь индивидуальные приводы, с прокладкой силовых кабелей в полу.

Помещения для сварочных и кузнечных работ даже в слесарных мастерских средней величины должны закрываться стальными дверями. Необходима хорошая вентиляция. Стол для сварки должен быть облицован шамотным кирпичом. Для подогрева свариваемых чугунов и стальных изделий, а также для пайки, закалки иковки изделий из цветных металлов нужна жаровня с небольшим дымоходом над ней. Рядом для закалки размещают баки с водой и маслом.



2. Кузница и ремонтная мастерская для сельскохозяйственных машин (на 7-8 рабочих)

1 - склад запасных частей; 2 - инструментальный стенд; 3 - умывальная и душевая; 4 - комната отдыха и гардеробная; 5 - коридор; 6 - склад; 7 - склад металлических изделий; 8 - ножницы для резки стальных прокатных профилей; 9 - передвижной ножовочный станок; 10 - инструментальные стеллажи; 11 - ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин; 12 - мойка, уход и хранение; 13 - рабочий стол; 14 - навес; 15 - стеллаж; 16 - уборная; 17 - контора мастера; 18 - сверлильный станок; 19 - точило; 20 - стеллаж со штампами; 21 - подковы; 22 - молот; 23 - кузница; 24 - выковальня; 25 - рычажные ножницы для листового стали; 26 - станок; 27 - кузнечный горн; 28 - рабочий стол; 29 - гибочный станок; 30 - стол для сварочных работ; 31 - ацетиленовый генератор; 32 - передвижной автогенный сварочный агрегат

1.5-склад пластиков; 1.6-склад вспомогательных материалов и оконных и дверных приборов; 1.7-промежуточный склад; 2.21-раскрой массивной древесины; 2.22-раскрой плит; 2.23-раскрой пластиков и фанеры; 2.3-машинное помещение, детали изготовления; 2.4-станочный цех, сборка; 2.53-опрыскивание, нанесение отделки обливом, кальцовка; 2.55-сушка, чистовая обработка; 3.1-котельная; 3.24-склад стружки; 3.3-удаление отходов, вытяжная вентиляция; 3.7-очистка воздуха, фильтровальная установка; 4.1-контора; 5-путь обработки плит; 5.1-комната отдыха персонала; 5.2-гардеробная; 5.3-умывальная; 6.1-автостоянок и гаражи; ТП-торцовочная пила; ПП-пила для раскроя плит; ДП-дисковая пила; ДТП-двойная торцовочная пила; ЛП-ленточная пила; ППП-пила для заготовки шпона и тонкого проката; ФС-фуговальный станок; Ф-фрезерный станок; СШ-сверлильный станок под шпанти; СС-станок для высверливания сучков; СП-сверильно-

расширение склада

зап. частей

склад зап. частей

мастерская

расширение мастерской

произв. двор

линия застройки

17.50

25.00

3.00

4.00

6.00

17.50

6.00

1 - деховая контор заказов; 3 - кабинеты; 4 - лестничная, уборная и т.п.; 6 - приемная клиент; 7 - краевые масла; 9 - ремонт

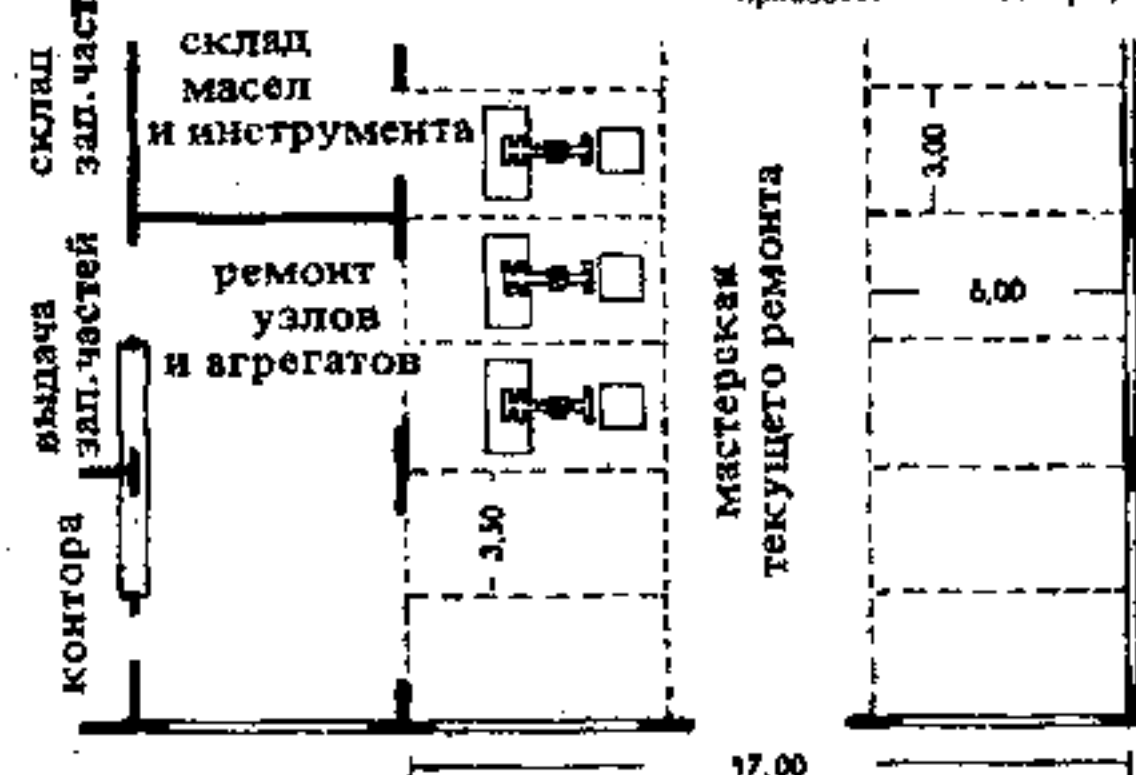
бензозаправка

1-деховая контора; 2-присм
закатов; 3-кабинет заведую-
щего; 4-лестничная площад-
ка, уборная и т.п.; 5-буфет;
6-приемная клиентов;
7-хранение масла; 8-кладо-
вые; 9-ремонт узлов

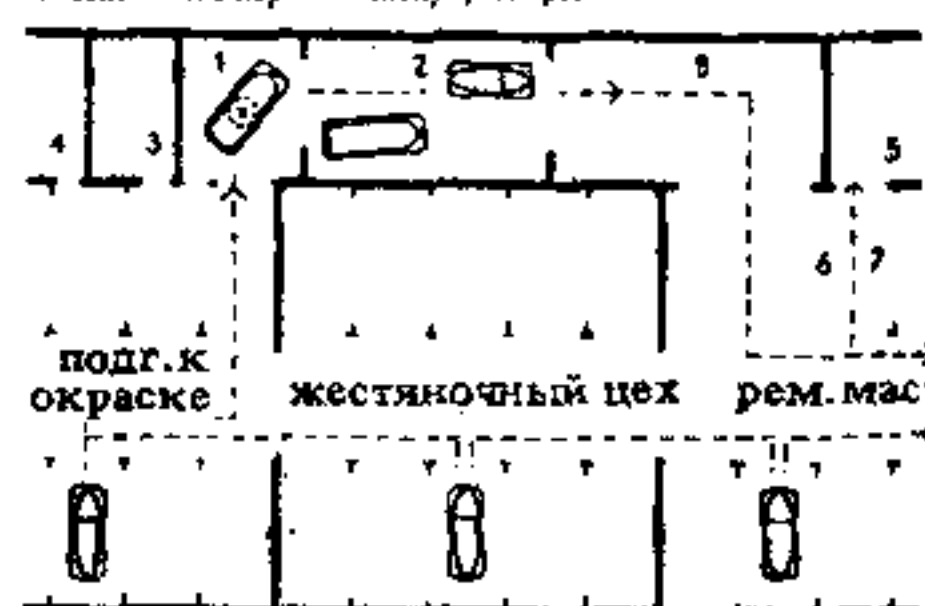
3. Пример планировки мастерской по ремонту малолитражных автомобилей



1. Целесообразное расположение помещений, соответствующее последовательности производственного процесса



2. План мастерской текущего ремонта

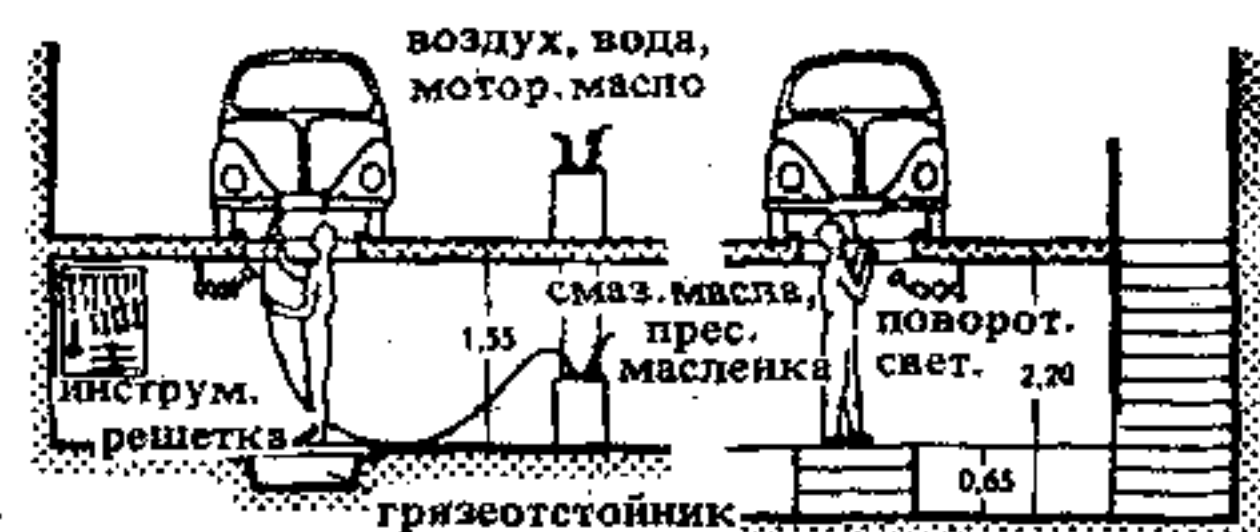


3. Отделение ремонта и окраски кузовов

1-таблица окраски пульверизацией; 2-сушилка; 3-машинное помещение; 4-склад красок; 5-обивочный цех; 6-снятие подушек; 7-установка подушек на место; 8-окончательная отделка



4. Схема взаиморасположения отделений мастерской



5. Двухъярусный пост технического осмотра. Разрезы по рабочему месту (слева) и по проходу (справа)



6. Пост скорой технической помощи со сквозным движением

моечный стенд 3x6 м с решетками для стока воды. Высота помещения 4 м



7. Яма под моечным стендом. М 1:200

Производственный процесс в ремонтной мастерской должен быть четко организован, начиная с момента принятия заказа до сдачи клиенту отремонтированной машины и расчета за выполненную работу.

При проектировании мастерской следует обращать особое внимание на правильную взаимосвязь помещений (рис. 4).

1. Текущий ремонт (профилактический осмотр, замена узлов или отдельных частей, мелкие починки) производится большей частью в присутствии заказчика.

2. Капитальный ремонт — полная переборка мотора, ремонт и окраска кузова. На современных предприятиях окраска кузова может быть выполнена за 1,5-2 ч.

Подсобные помещения: вспомогательные производственные цехи — обивочный, электротехнический, ремонта узлов и агрегатов, промывки частей; а также бытовые помещения. Их минимальная высота 3 м.

Площадь конторы принимается из расчета около 6 м² на чел., но не менее 15 м². Кабинет директора 16-20 м², кабинет коммерческого директора 12-16 м², приемная 8-10 м², комната для переговоров 8-10 м², кабинет заведующего производством 10-12 м², контора заведующего складом 10-12 м². В крупных мастерских в состав помещений конторы входят: отдел приема заказов, расчетный отдел, отдел хронометрижа, картотека, касса и отдельное помещение для деловых переговоров.

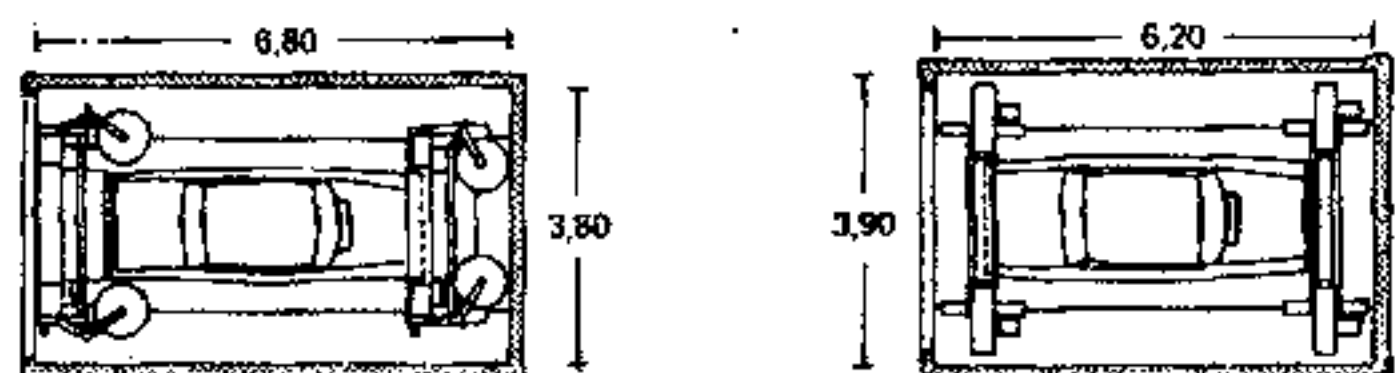
Склад запасных частей по возможности должен быть доступен обзору клиентам (рис. 4). Важно предусмотреть возможность расширения склада в будущем. Запасные части доставляются на склад только через двор. На долю склада приходится 20-25% площади застройки предприятия.

Замоещение двора: 1) щебеночная мостовая по каменному основанию (дешевая); 2) асфальтовое покрытие; 3) бетонное покрытие; 4) мостовая из гранита или бетона, искусственные камни из доменных шлаков (стойки к воздействию масел).

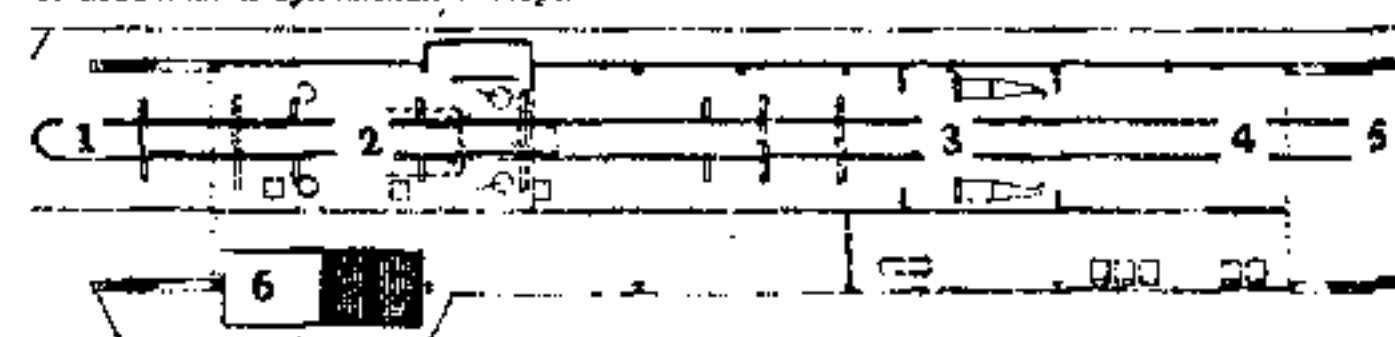
Скоростное техническое обслуживание (рис. 6) — клиент может оставаться в автомобиле. Важна чистота помещений, в связи с чем полы и стены следует облицовывать плиткой. Должен быть двухъярусный рабочий стенд, а не только смотровая яма (рис. 5). Все водостоки следует оснащать бензиноуловителями.

Бытовые помещения. Размеры и состав бытовых помещений зависят от численности персонала мастерской. Численность административного и вспомогательного персонала принимается равной 40% численности рабочих. На долю чисто конторских служащих приходится 30%.

Пункты мойки автомобилей. Следует применять унифицированные решения (рис. 8), позволяющие при необходимости осуществлять расширение пункта. На пунктах с автоматизированными поточными линиями мойка, промывка, консервирование и сушка производится в одном зале. Длина бокса 6,8 м, ширина 3,8 м, высота 3 м (рис. 8). В таком боксе можно производить мойку и сушку автомобилей длиной до 5 м, обслуживая при этом до 150 автомобилей за день. При необходимости обслуживания более 200 автомобилей в день устраивается автоматизированная поточная линия, показанная на рис. 9.



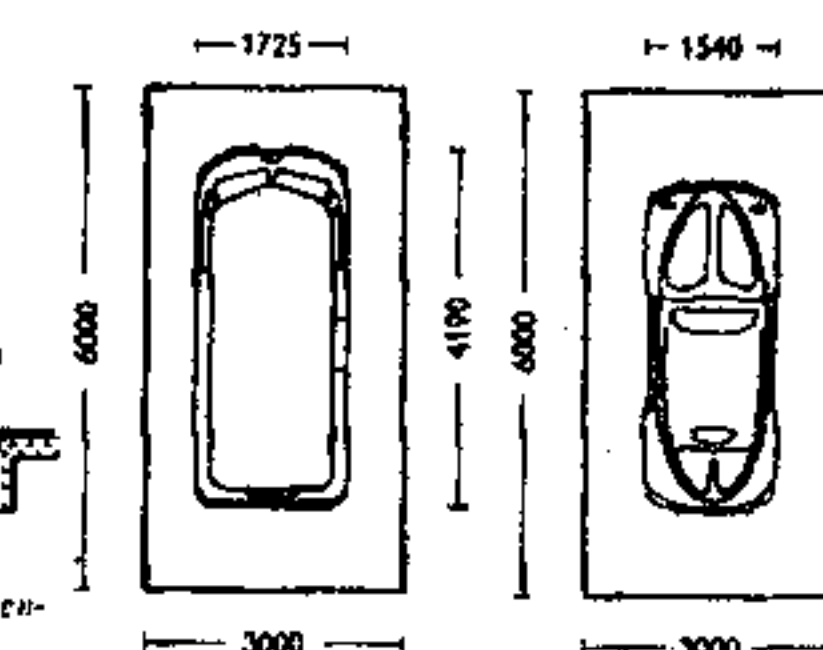
8. Моечная и сушильная камеры



1:2000

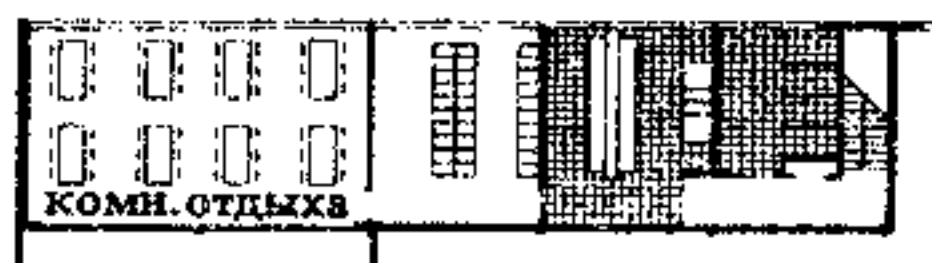
9. Автоматизированная моечная поточная линия

1-въезд; 2-автоматизированный моечный стенд; 3-сушка горячим воздухом; 4-подготовка; 5-выезд; 6-контора



величина площади зависит от типа автомашины. Длина 6 м достаточна. Для ремонта кузовов требуется ширина 3,5 м, для подготовки к окраске — 3,5-3,75 м. Пролет помещения — 17,5 или 20 м.

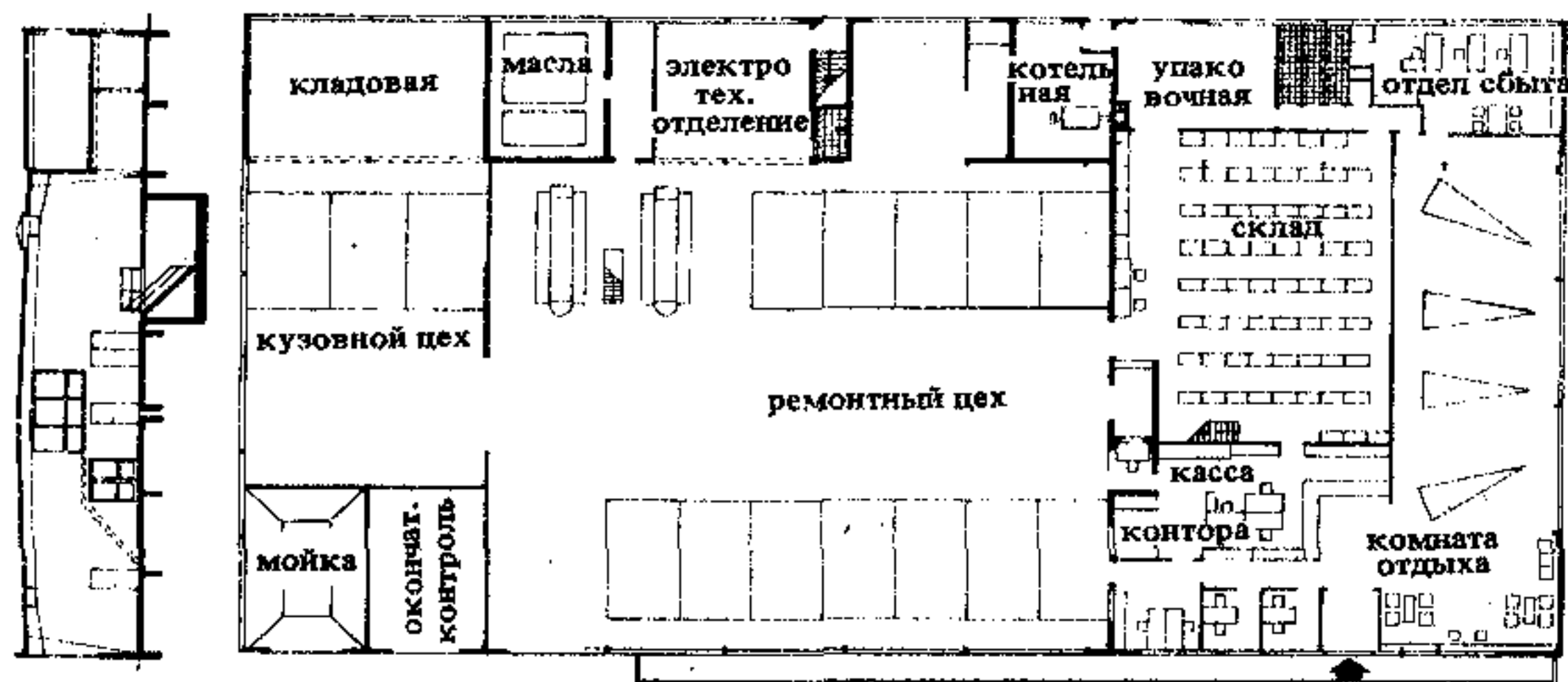
10. Требуемая площадь для ремонта малолитражного автомобиля



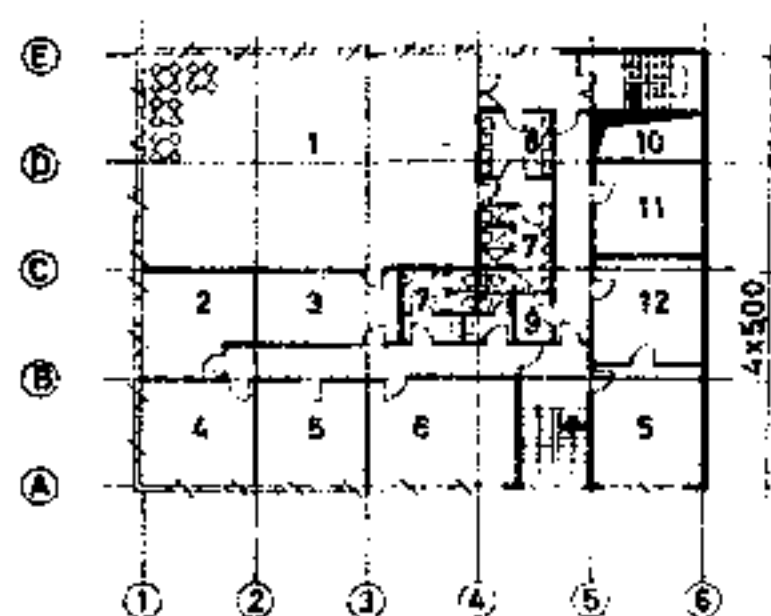
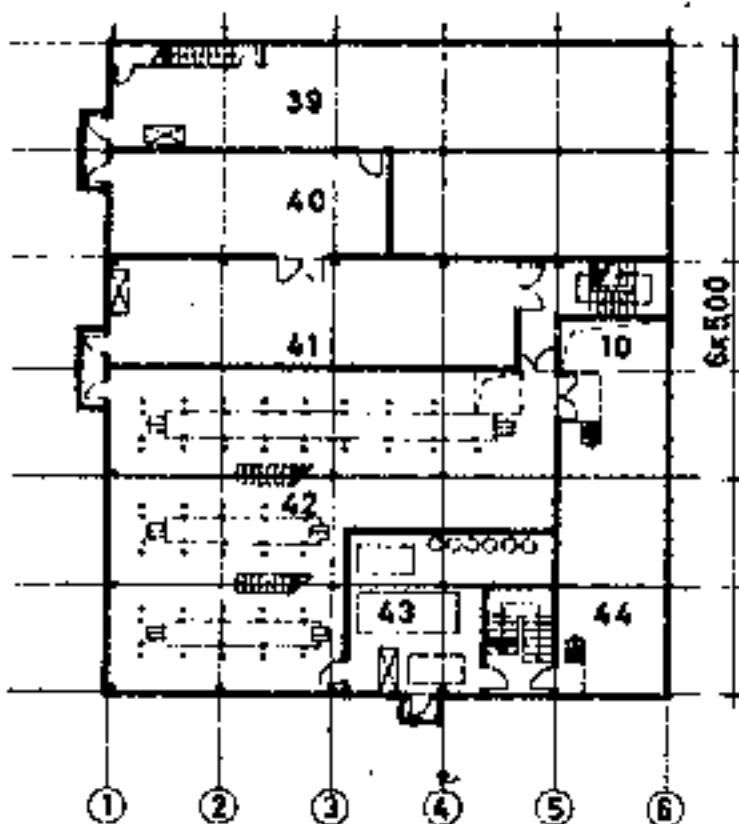
1. План верхнего этажа

Авторемонтные мастерские обычно проектируют одноэтажными, с легкими стальными конструкциями, применяя сборные конструктивные элементы. Предпочтительны цеха, перекрытые без промежуточных колонн. Следует предусматривать дальнейшее расширение, сохраняя выбранный шаг ферм покрытия. Полы в мастерских должны иметь специальную герметизирующую стяжку, препятствующую прониканию в них жиров и масел. Хорошо зарекомендовали себя плитки из дробленого клинкера и другие керамические плитки, обладающие высокой прочностью на сжатие. В середине проезда следует

устанавливать сточный канал сечением 30×30 см, 30 см, закрытый сверху решеткой. Необходимо предусмотреть бензиноуловители. Каждые два рабочих места должны быть оснащены вытяжкой для удаления выхлопных газов. Следует предусмотреть автоматически открывающиеся ворота с воздушной тепловой завесой (см. с. 130 и 131). Вдоль продольных стен здания рекомендуется устраивать каналы для прокладки трубопроводов водоснабжения, подачи сжатого воздуха, удаления отработанного масла, а также электропроводки.

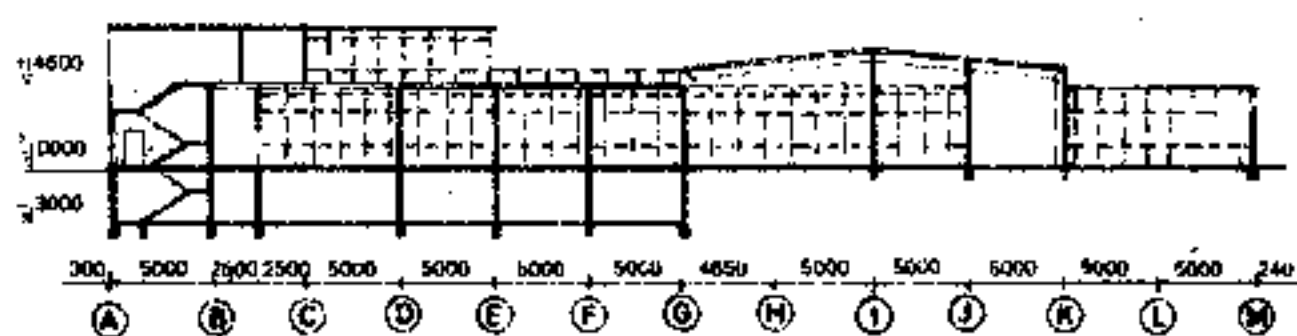


2. Авторемонтная мастерская с помещениями администрации и отделом сбыта. Поперечный разрез и план. Архит. Либиг.
М 1:200

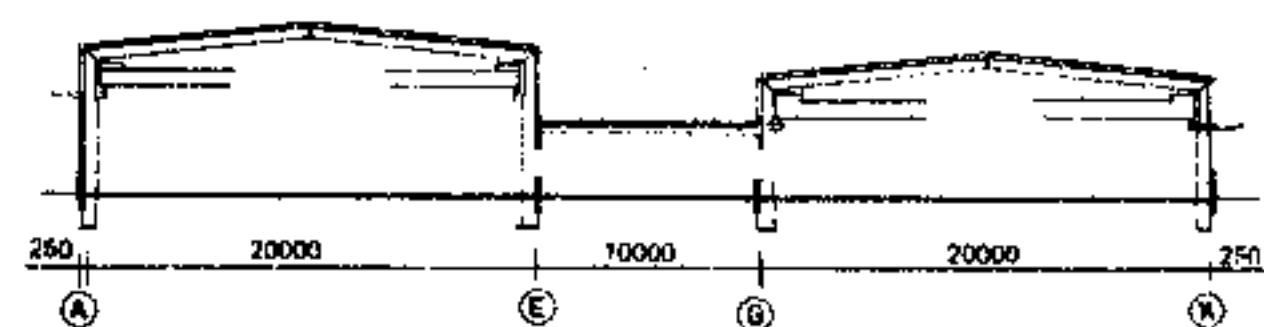


4. Планы подвального и верхнего этажей здания, показанного на рис. 3

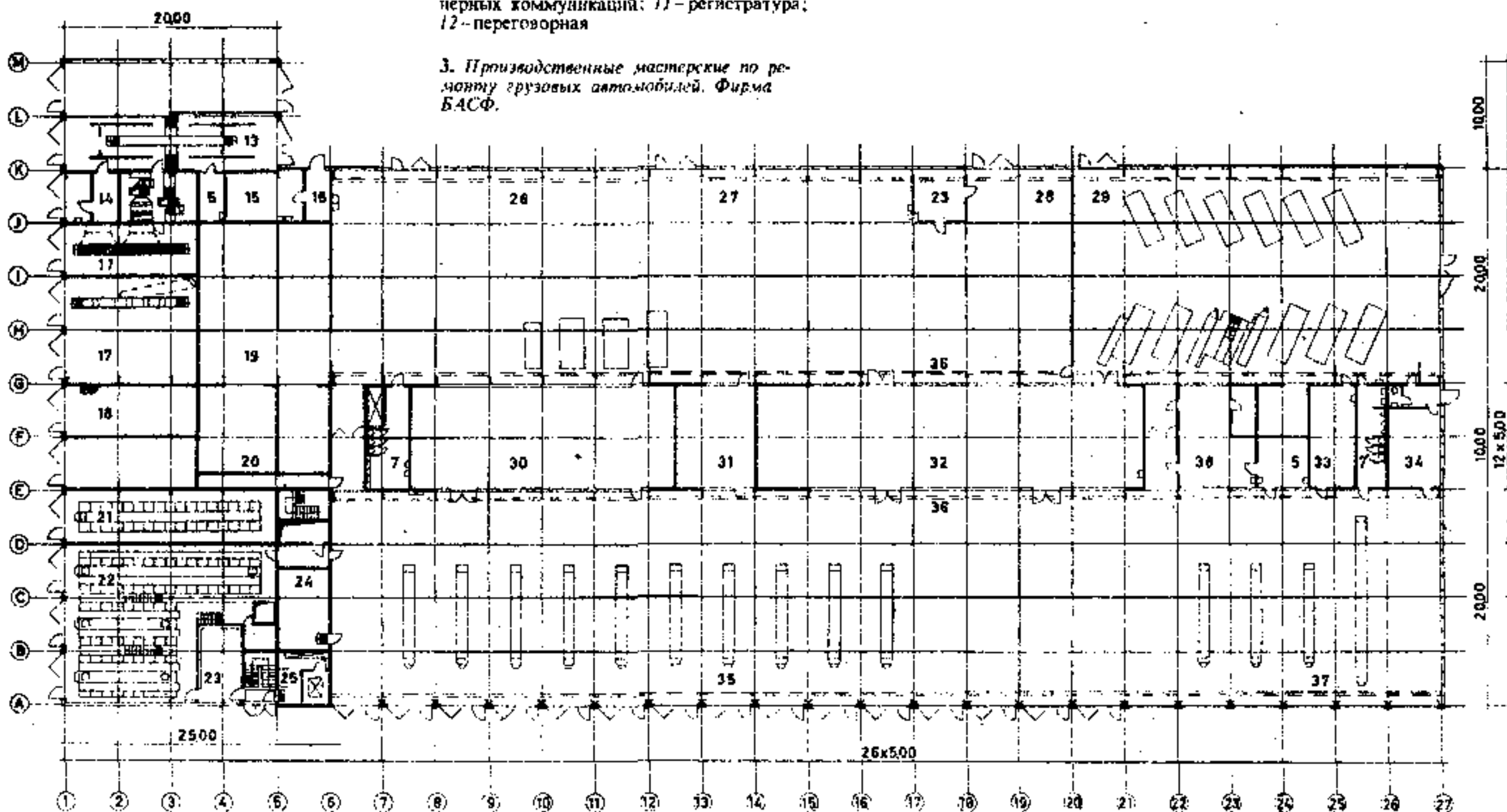
1 - комната отдыха и принятия пищи; 2 - выставочное помещение; 3 - архив чертежей; 4 - кабинет директора; 5 - конторские помещения; 6 - чертежный зал; 7 - туалеты; 8 - умывальник; 9 - хранение уборочного инвентаря; 10 - шахта инженерных коммуникаций; 11 - регистратура; 12 - переговорная



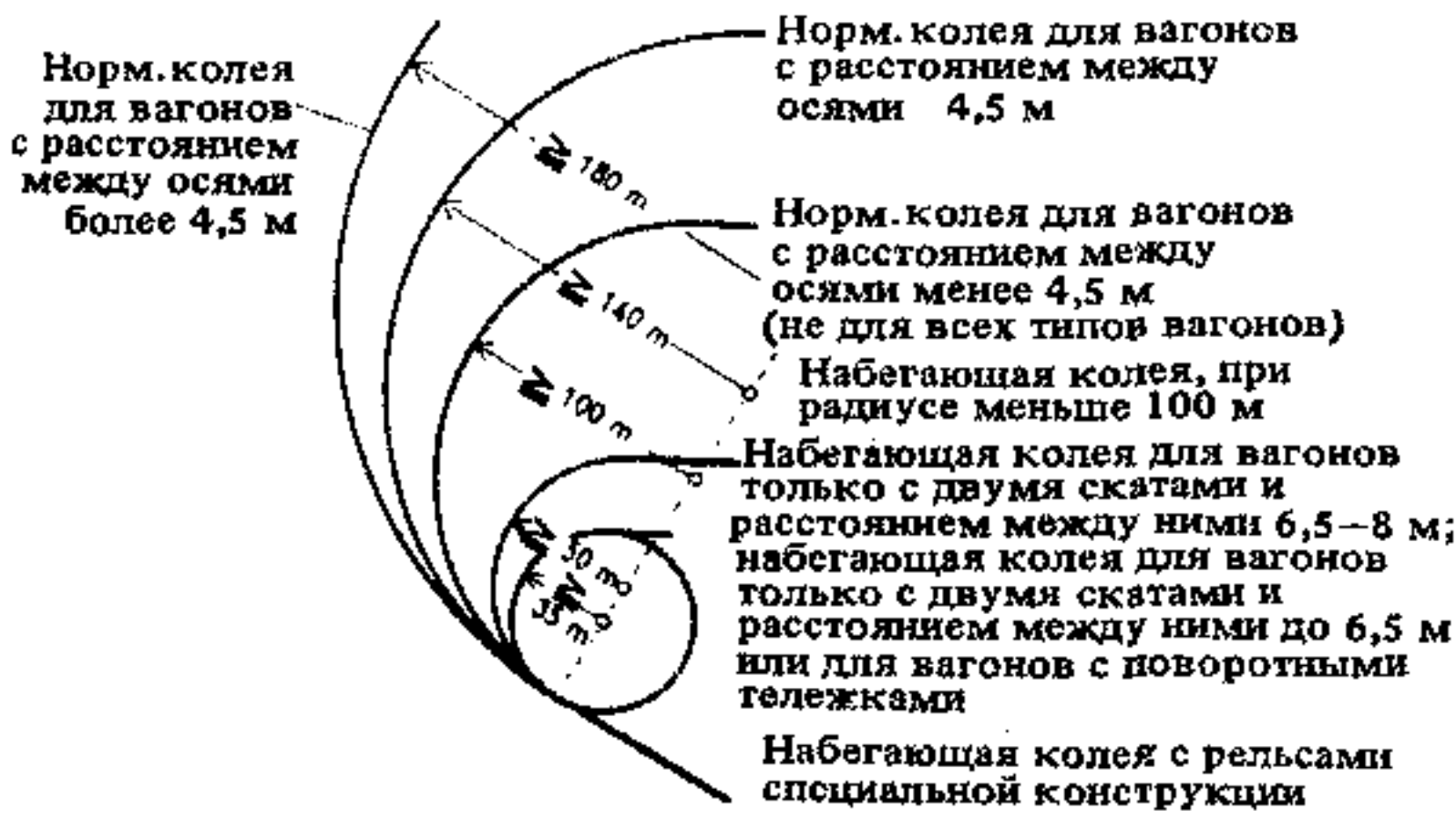
5. Поперечный разрез по оси 5



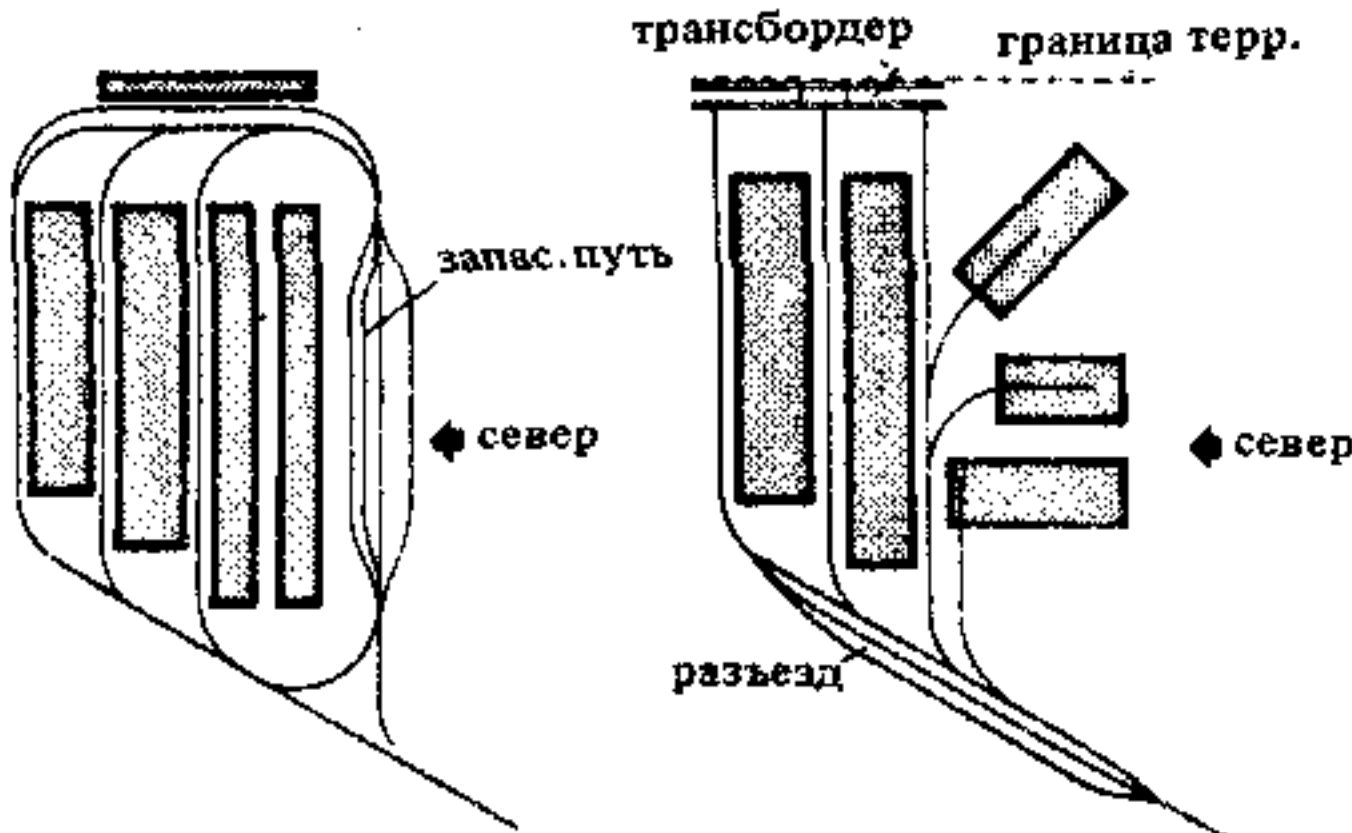
6. Поперечный разрез по оси 16



3. Производственные мастерские по ремонту грузовых автомобилей. Фирма БАСФ.

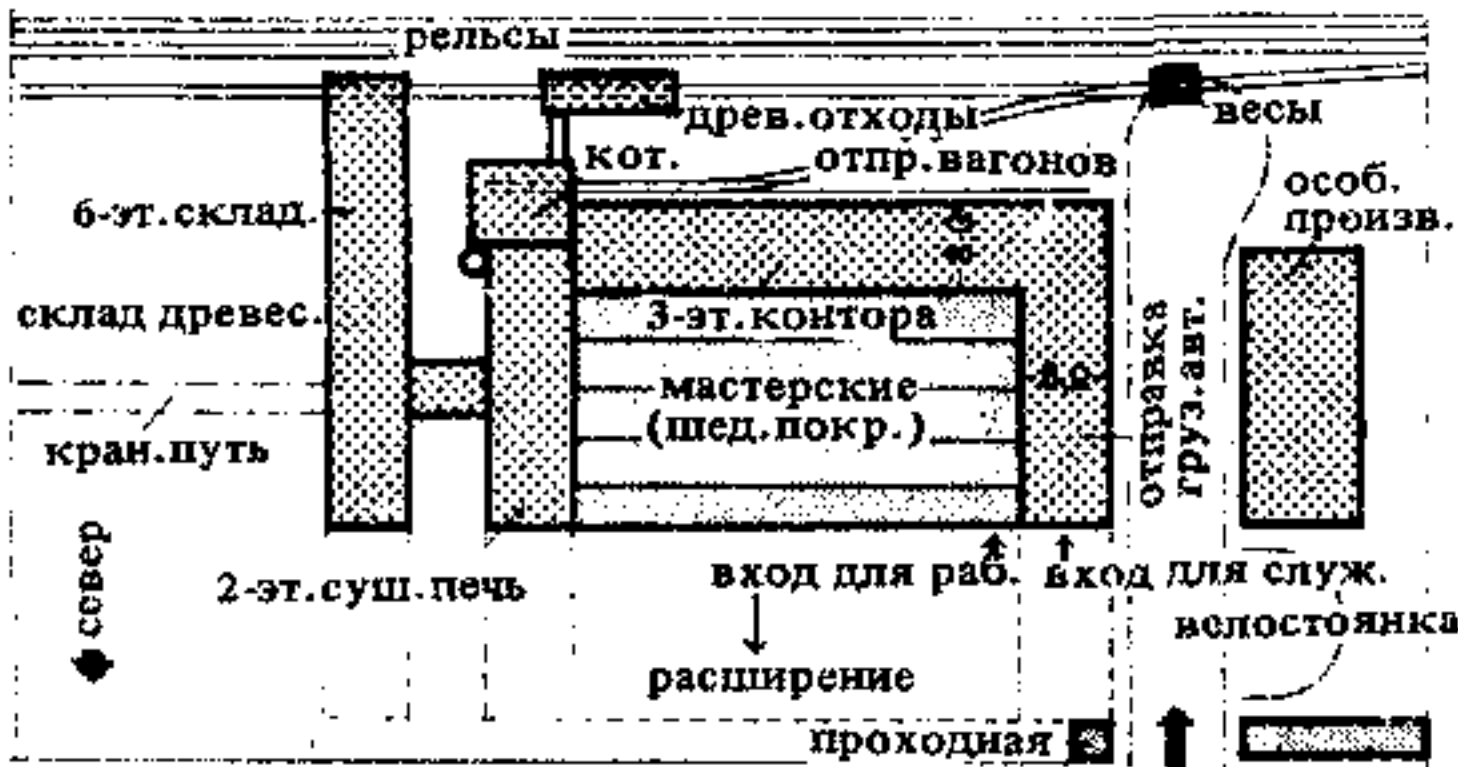


1. Радиусы кривых подъездных железнодорожных путей. В новом строительстве следует избегать применения радиусов менее 100 м. М. 60 км



2. Типовые схемы внутризаводских железнодорожных путей при косом расположении главного пути с кольцевым объездом

3. Схема внутризаводских путей с транспортером и тупиковым вводом в торцовую часть цеха при косом расположении одного из корпусов



4. Схема расположения завода вдоль железнодорожных путей с возможностью расширения в сторону шоссе. Архит. В. Гропиус

Местоположение промышленного предприятия выбирается в зависимости от вида производства, вблизи источников сырья или места расселения квалифицированной рабочей силы, а также с учетом присоединения к железной дороге, к дорожной сети, к сетям энергоснабжения и при возможности — к водным путям.

Участок выбирают с хорошими грунтами (допускаемые нагрузки определяют бурением либо по данным геологического управления). Желательно глубокое залегание грунтовых вод; вместе с тем необходимо надежное обеспечение предприятия местной водой для технического и питьевого водоснабжения, а также условия для отвода сточных вод (см. «Технические инструкции по строительству и эксплуатации установок для водоснабжения земельных участков» — DIN 1988, а также DIN 1986, регламентирующие отвод сточных вод с земельных участков).

Промышленные предприятия следует размещать с подветренной стороны относительно проектируемых или уже имеющих жилых районов (большая часть восточную или северную от городов). Размеры участка определяются в зависимости от площади застройки зданий, а также площади, занимаемой дорогами, проездами и рельсовыми путями. Предварительно необходимо разработать проект подъездных железнодорожных путей, поскольку они занимают много места из-за больших радиусов кривых (рис. 1). Поэтому наиболее удобны участки, к которым главный подъездной путь может быть подведен под углом (рис. 2 и 3). В противном случае здания иногда приходится размещать косо (рис. 3). Во многих случаях достаточно устройство тупиковых вводов железнодорожных путей в торцы зданий с разгрузкой вагонов кранами (рис. 3). При интенсивном железнодорожном движении применяют сквозные пути (рис. 2), при подаче отдельных вагонов — поворотные круги, трансбордеры, иногда рассчитанные на два вагона (рис. 5).

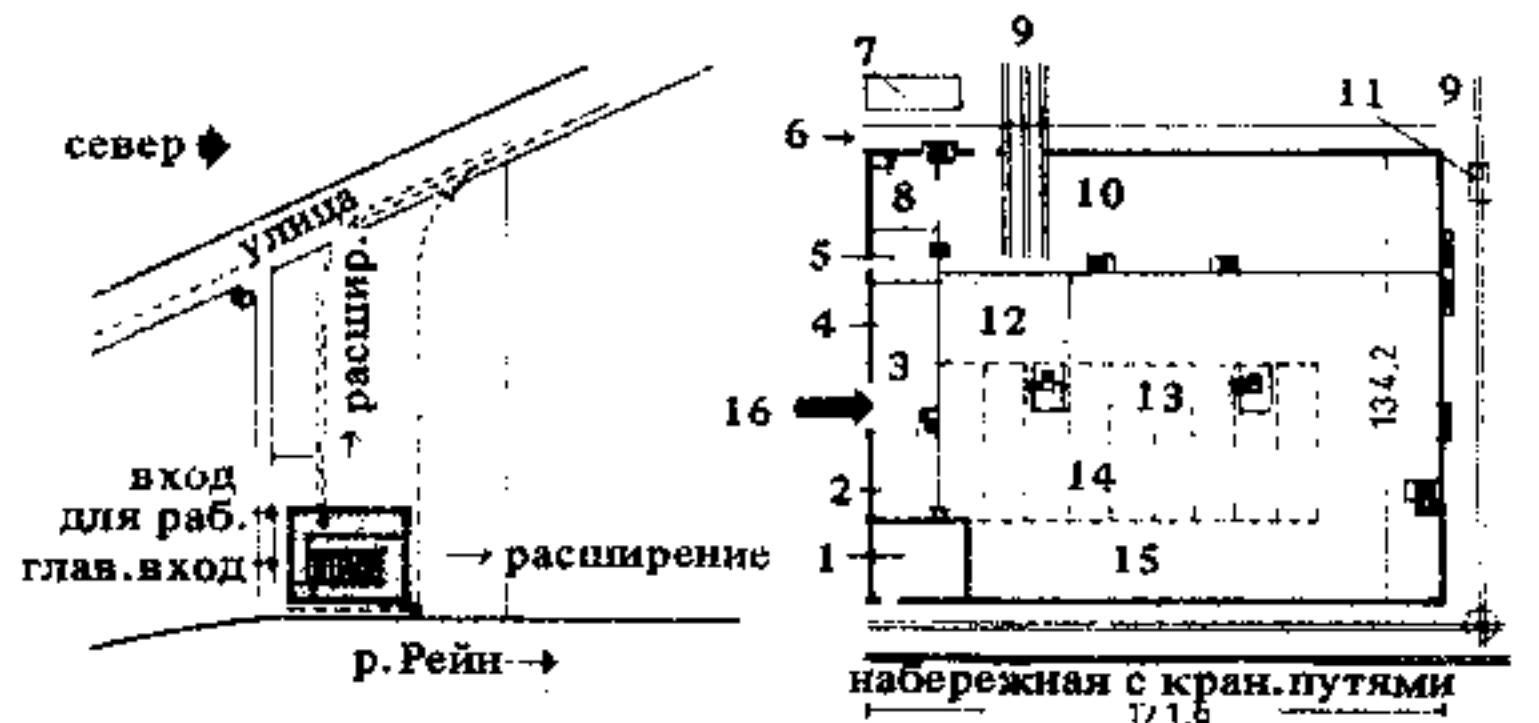
Проектирование. Основой для разработки строительных проектов является тщательно разработанная технологическая часть проекта. Схема производственного процесса зависит от характера производства.

Предварительный расчет потребности в производственных площадях составляется по годовому объему производства или же по числу рабочих. Размер производственной площади на одного рабочего не менее 2 м².

При отсутствии опытных данных потребность в производственных площадях устанавливает инженер-технолог на основании проекта размещения станков и другого оборудования. К этому следует добавить вспомогательную площадь (проходы, лестницы, уборные, лифты и т.п.), что составляет в многоэтажных производственных зданиях 30–70%, а в одноэтажных большепролетных и многопролетных зданиях 10–15% производственной площади.

В здании на строительное проектирование должны быть указаны: вид производства, размеры помещений в м² или же их длина и ширина, высота помещений в свету, численность рабочих, в том числе мужчин и женщин (для расчета санитарных узлов и гардеробных), план размещения станков, данные о подвижных и сосредоточенных нагрузках.

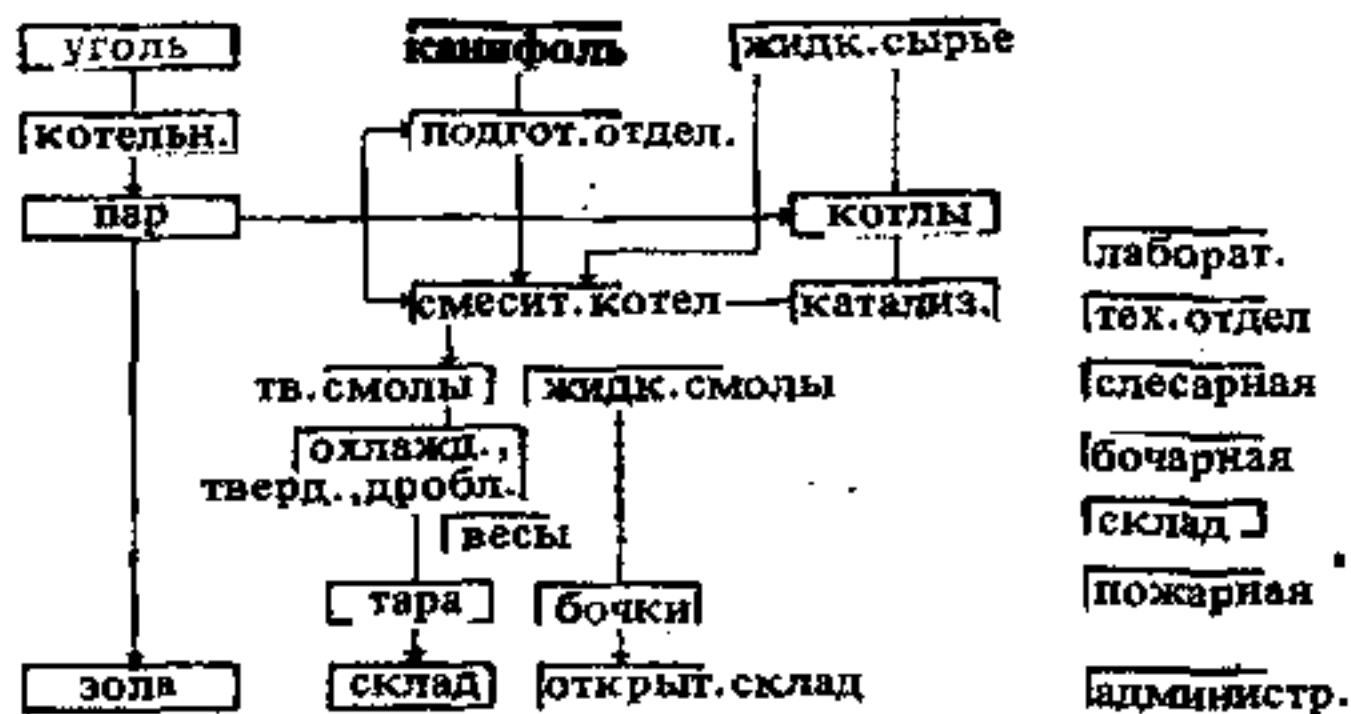
В некоторых случаях должны быть указаны специальные требования: защита от шума и вибраций, противопожарные мероприятия, защита от ядовитых и взрывоопасных материалов; места вводов электро- и энергоснабжения, необходимость кондиционирования воздуха, пути аварийной эвакуации и т.п. Должны быть приведены указания о намеченном или возможном расширении предприятия.



5. Схема расположения завода у реки с возможностью расширения в двух направлениях (завод фирмы «Форд») и план заводского здания
1 — котельная; 2 — выставочный зал; 3 — контора; 4 — производственный отдел; 5 — гараж; 6 — вход для рабочих; 7 — велосипедная; 8 — проходная; 9 — рельсовые пути; 10 — механический цех с подкрановыми путями (2 крана грузоподъемностью по 10 т); 11 — весы; 12 — наверху столовая; 13 — гардеробная; 14 — цехи (тепловое покрытие); 15 — складской цех с краном грузоподъемностью 5 т; 16 — главный вход

3. Производственные мастерские по ремонту грузовых автомобилей. Фирма «БАСФ». 1966 г. План 1-го этажа. Архит. Э. Нойферт

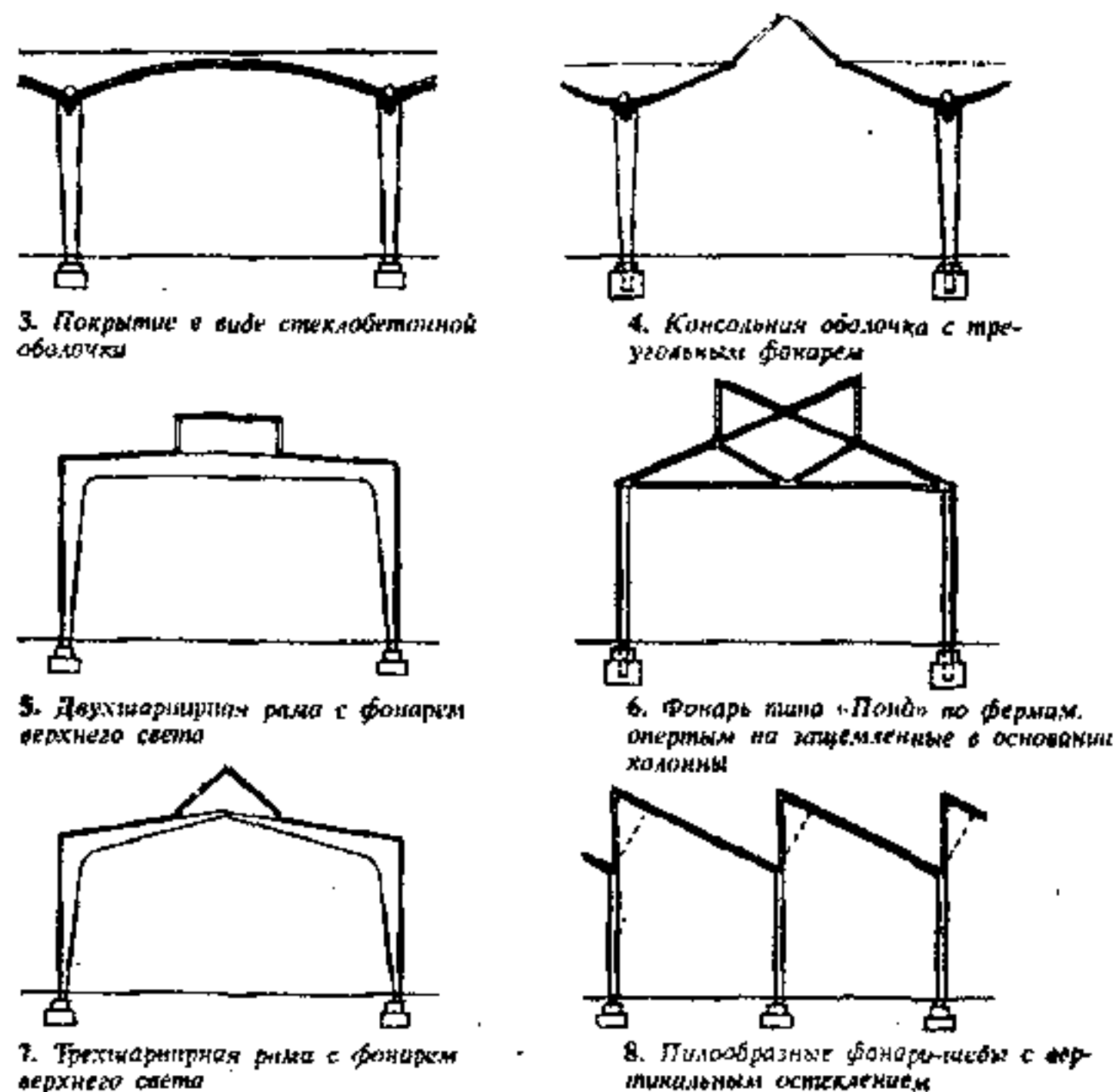
13 — стенд для испытания тормозов; 14 — склад лакокрасок; 15 — зарядка аккумуляторов; 16 — передняя; 17 — лакировочная; 18 — ремонт автопокрышек; 19 — ремонт аккумуляторов; 20 — выпрямительная установка; 21 — мойка; 22 — испытательные стенды; 23 — комната мастера; 24 — закрытое распределительное устройство низкого напряжения; 25 — закрытое распределительное устройство высокого напряжения; 26 — место стоянки электрокаров и других транспортных средств для внутренних перевозок; 27 — место стоянки штабелеров с электрическими и дизельными двигателями; 28 — ремонт мотоциклов; 29 — ремонт легковых автомобилей; 30 — механическая мастерская; 31 — инструментальная; 32 — склад деталей и узлов; 33 — отдел расчетов; 34 — бюро приема автомобилей; 35 — ремонт грузовых автомобилей, тягачей и специальных автомобилей; 36 — подкрановый путь; 37 — ремонт автопистолетов; 38 — ремонт прицепов; 39 — склад автопокрышек; 40 — компрессорная и пароструйная установка; 41 — склад крупных заготовок; 42 — смазка деталей; 43 — склад масел; 44 — установки инженерного оборудования



1. Схема производственного процесса химического завода



2. Схема поточного производственного процесса на автомобильном заводе



Освещение. Крытия в форме оболочек удобны для устройства бокового освещения и для верхнего освещения через стеклоблоки, включенные в конструкцию оболочек (рис. 3). При оболочках консольного типа по заземленным в основании колоннам применяют треугольные фонари верхнего света (рис. 4). На рис. 5 показаны двухшарнирные рамы с фонарями верхнего света, применяемые в сочетании с боковым освещением, на рис. 6 — фермы с фонарями верхнего света, опертые на заземленные в основании колонны.

Фонарь, показанный на рис. 6, особенно пригоден для промышленных зданий, требующих интенсивной вытяжки воздуха (металлургические заводы). При трехшарнирных рамах (рис. 7) применимы фонари, показанные на рис. 4, 5 и 6. Пилообразные фонари (щелки) обеспечивают хорошее освещение при интенсивном запылении крыши (рис. 8).

Канализация промышленного предприятия должна быть по возможности раздельной для ливневых, производственных и бытовых сточных вод.

Водоснабжение должно обеспечивать подачу питьевой и бытовой воды для персонала, воды для технических нужд, охлаждения и пожаротушения (чаще всего из специального источника).

Проекты водоснабжения и канализации подлежат согласованию с соответствующими органами Управления водного хозяйства.

Внутрицеховые проходы и проезды (DIN 18225). Размещение и ширина внутрицеховых проходов и проездов зависит от расстановки стоек, занимаемого ими места, необходимой рабочей площади и площадей складирования, а также вида транспортных средств. Эти данные определяют выбор сетки несущих конструкций, кратной размерам 2,5 или 1,25 м (см. с. 38), а также выбор типа здания — одноэтажного многопролетного, одноэтажного большепролетного или многоэтажного (см. с. 287, 288).

Экономическую целесообразность строительства промышленного предприятия устанавливают путем сопоставления экономичности возможных вариантов. Она определяется не только доходностью предприятия и затратами на освещение, отопление, вентиляцию, пылеудаление, но и сокращением затрат на эксплуатацию здания, на противопожарные мероприятия и т.п. за счет повышения степени капитальности сооружения. Существенное значение имеет улучшение условий труда, влияющее на производительность труда и способствующее привлечению рабочей силы.

При разработке проектов крупных предприятий следует предусматривать значительные капиталовложения на жилищное строительство для их персонала.

Отметки полов производственных зданий и проездов назначают по возможности так, чтобы обеспечить естественный сток вод и тем самым избежать устройства станций перекачки.

Полезные нагрузки по «Правилам строительного надзора» принимаются от 500 кг/м² и выше:

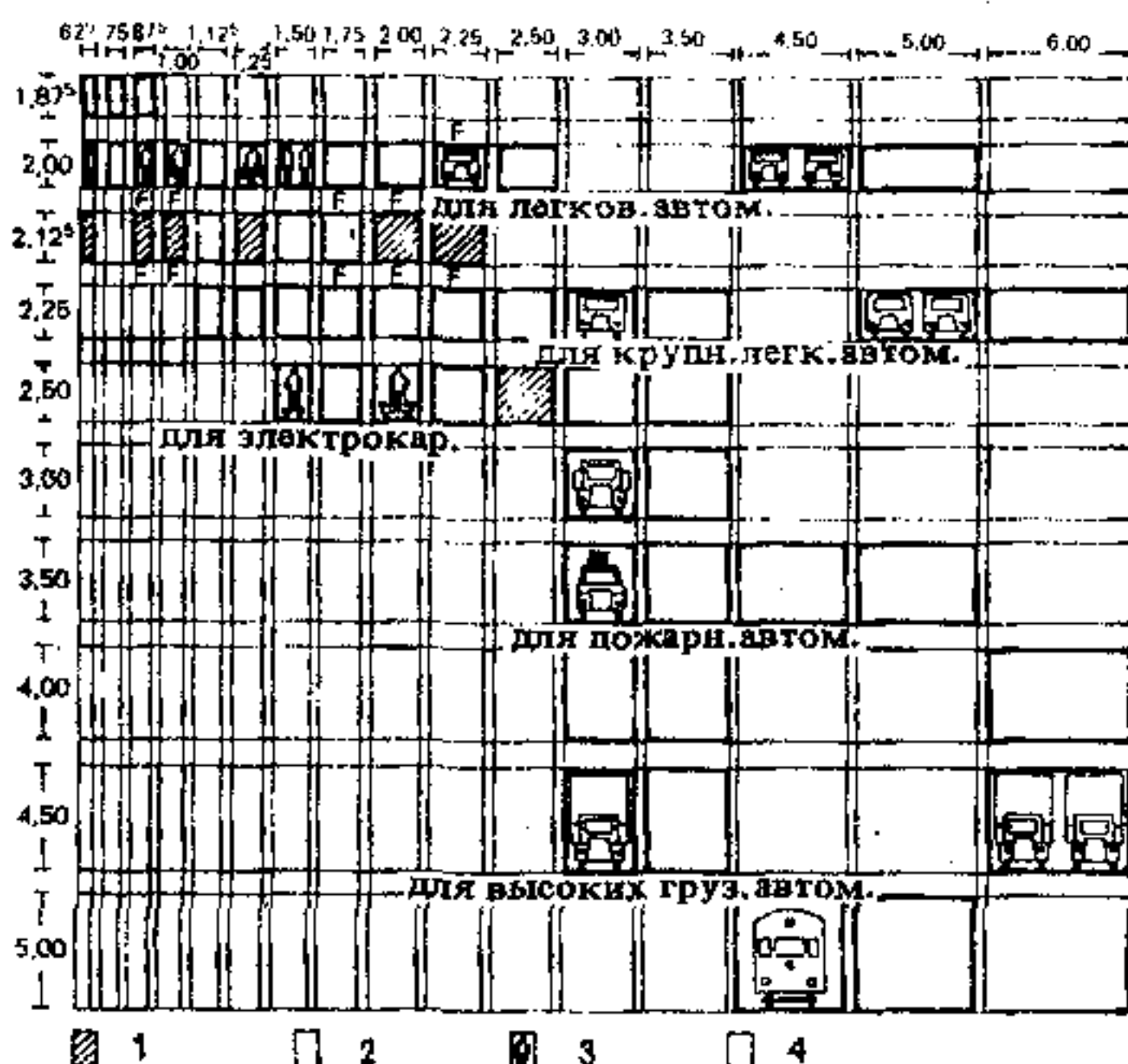
на предприятиях легкой промышленности: для 1-го этажа 1000, для верхних этажей — 500–750 кг/м²;

на предприятиях средней промышленности: для 1-го этажа 2000, для верхних этажей — 1000–1500 кг/м²;

на предприятиях тяжелой промышленности: для 1-го этажа 4000, для верхних этажей — 1500–3000 кг/м² (в сборочных пролетах предприятий тяжелого машиностроения нагрузки могут быть еще больше), для проездов — от 800 кг/м² и более, для гаражей — 800–1000 кг/м² (см. с. 318).

Ширина проходов, м (DIN 18225):

	Минимальная	Нормальная
До 100 чел.	1,1	1,2
» 300 »	1,65	1,8
» 500 »	2,2	2,4



9. Модульные размеры дверных проемов (в свету) по DIN 18223

1 — предпочтительные размеры; 2 — обычные размеры; 3 — минимальные размеры для ...; 4 — паровозы, тепловозы, электровозы — высота ворот 6,5 м; F — предпочтительные размеры для огнезадерживающих и огнестойких стальных дверей по DIN 18081 и далее

Огнестойкие двери согласно «Правилам» строительного надзора обязательны для подъемников, встроенных гаражей, в брандмауэрах и на огнеопасных производствах.

Фундаменты под машины и станки должны по возможности гасить вибрацию и шум установок (для сохранения здоровья и уровня производительности труда рабочих). Для небольших машин применяют амортизаторы в виде стальных пружинных или резиновых и пробковых прокладок. Более крупные машины устанавливают на самостоятельных фундаментах, отделенных от грунта или фундаментов несущих конструкций осадочными швами с воздушной прослойкой (см. с. 92). Для уменьшения шума в производственных помещениях применяют звукоизоляционные плиты.

В настоящее время узкоколейные железные дороги вытесняются подвесными путями или безрельсовыми электрокарами с прицепами. Для дальних перевозок используют грузовые автомобили. В качестве внутрицехового транспорта применяют мостовые краны различных типов.

Кран (см. DIN 120, 15019–15049 и публикацию «Сталь в надземном строительстве», изд. 12) является простейшим механизмом для вертикального подъема грузов. Полиспаст (также и с электрическим приводом) обладает грузоподъемностью 0,5–5 т (рис. 11). Перемещения в горизонтальном направлении осуществляются с помощью тельферов (рис. 1 и 2). При подвесе тельфера к нижнему поясу подкрановой балки полезная высота подъема увеличивается. Тельферами можно управлять с пола цеха, с площадки (рис. 3) или из кабины машиниста на самом кране (рис. 6).

Поворотные краны позволяют осуществлять подъем и перемещение грузов с любой точки в границах определенной площади. Их достоинство — удобное обслуживание большого числа рабочих мест без больших затрат. Однако точная установка на место поднятого груза затруднена тем, что подъемная тележка движется под углом к оси здания.

Для подъема тяжелых грузов возможно комбинированное использование нескольких тельферов (рис. 4).

Для перемещения грузов вдоль стен применяются консольные краны (рис. 8). Мостовые краны с выносной стрелой (рис. 7) служат для передачи грузов в смежные пролеты. Краны смежных пролетов иногда оборудуют передаточным путем для перевода тележки из одного пролета в другой (рис. 9).

Станель-кран (рис. 5) представляет собой комбинацию штабелера и крана. Этот механизм дает возможность использования «мертвого» пространства непосредственно под перекрытием и тем самым увеличения высоты складирования. Высота складирования до 10 м.

Моторы кранов, работающих на открытом воздухе, дол-

жны быть защищены кожухами или другими средствами защиты от дождя и снега. Проект производственного здания разрабатывается в соответствии с требуемой высотой подъема и с учетом грузоподъемности кранов. Для механических мастерских достаточна высота подъема 4,5–6 м, отсюда высота помещения 6–10 м. Свободное расстояние от верха моста крана до затяжки фермы покрытия должно быть $\geq 1,8$ м, ширина бокового аварийного прохода между стеной и краном должна быть ≥ 40 см (рис. 6) (при устройстве мостика через проемы в колонне 50 см).

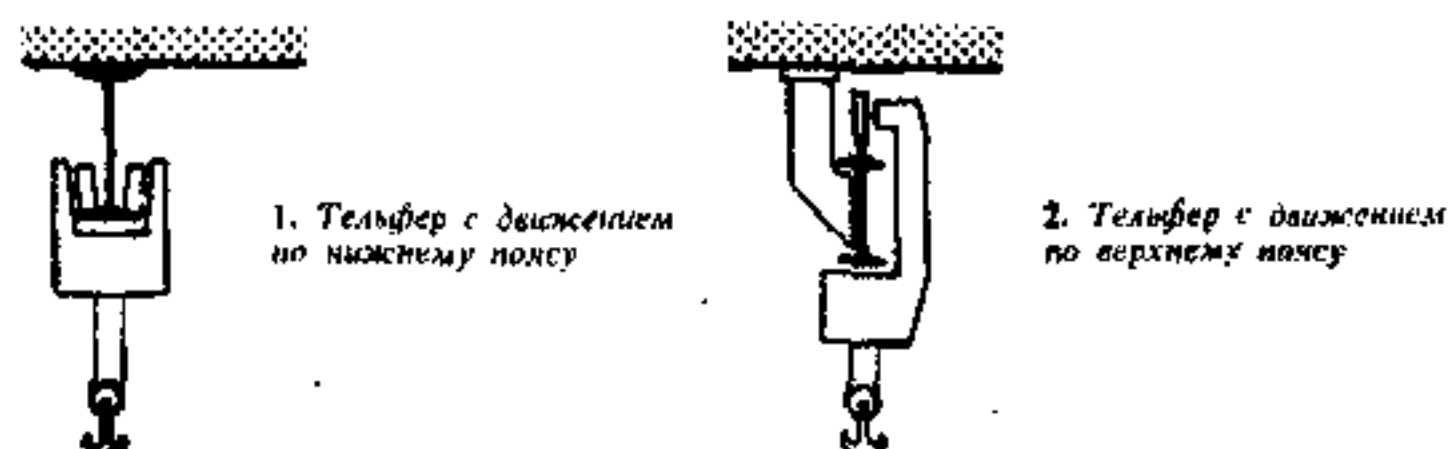
Высота крановой тележки зависит от габаритов груза и необходимой высоты подъема. Рабочая скорость и высота подъема крана регламентируются нормами DIN 15022. Нормальная скорость движения крановой тележки 30 м/мин. Скорость движения мостового крана пролетом 30 м и грузоподъемностью 20 т около 80 м/мин.

Другие виды транспортных устройств: ленточные транспортеры, норки, вибрационные и фартучные конвейеры, цепные и пневматические конвейеры, винтовые спуски, роляганги, шнеки, ковшовые элеваторы, подъемники (см. с. 117–123).

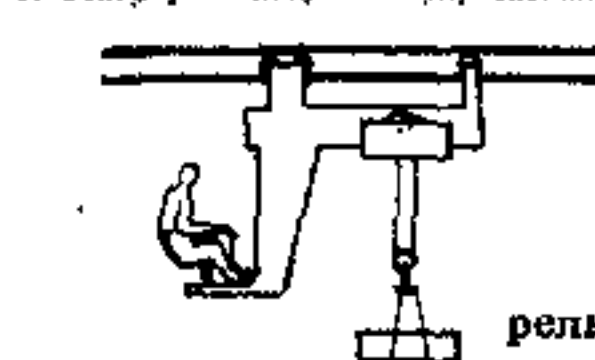
Штабеленегрузчики (рис. 11), производящие погрузочно-разгрузочные работы с любой стороны машины, и специальные подъемные устройства на грузовых автомобилях позволяют отказаться от устройства погрузочных платформ и сохранить единый уровень пола во всех помещениях.

Длина и высота погрузочных платформ устанавливается с учетом предполагаемого грузооборота в зависимости от того, обслуживают ли они железнодорожные вагоны (с. 272), грузовые автомашин (с. 276) или речные суда тоннажем 650–1750 т, что соответствует длине судна 61–87 м и ширине его 8,7–11,1 м. Высота верхней палубы порожнего судна над уровнем воды — 1,8–2,25 м, с грузом — 0,15–0,5 м. Суда тоннажем 240–1500 т для перевозок по внутренним каналам имеют длину 40–70 м при ширине 4–8,2 м. Высота верхней палубы над уровнем воды: без груза 1,75–2,05 м, с грузом 0,1–0,25 м.

Согласно «Правилам строительного надзора», расстояние строений от линии причала должно быть ≥ 10 м.



3. Тельфер с площадкой управления



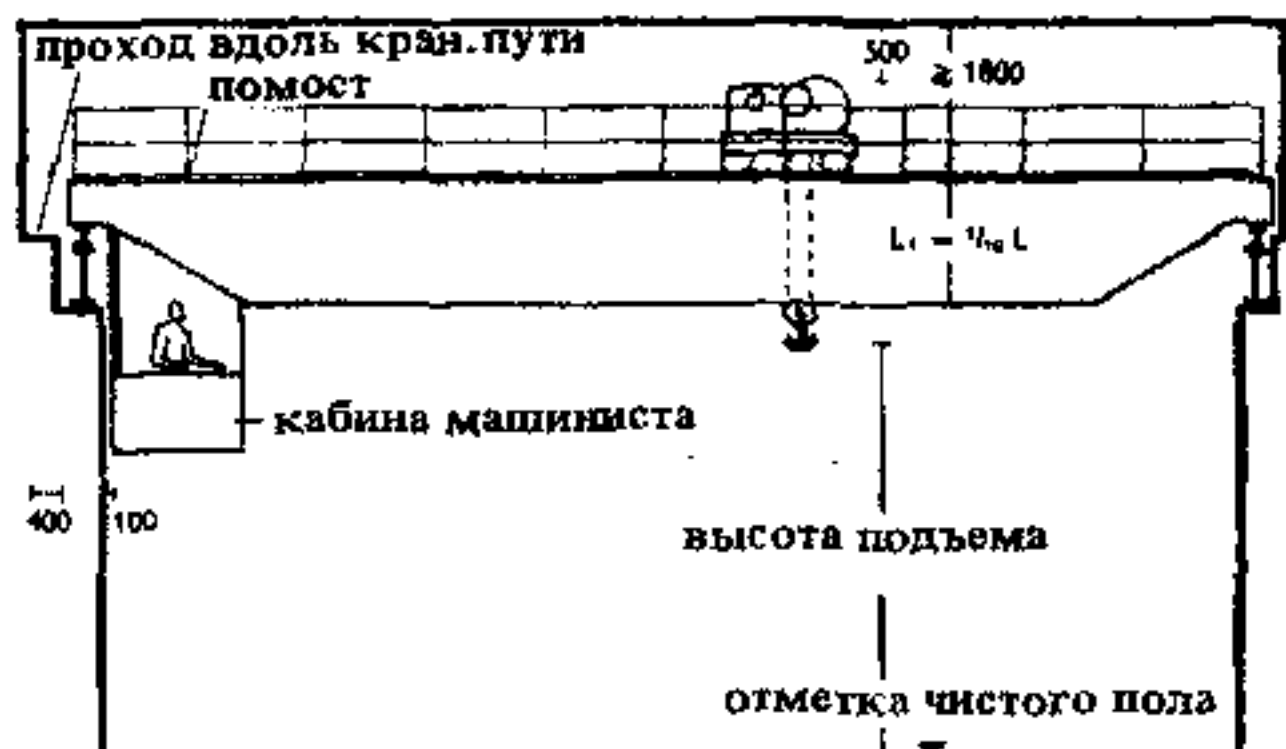
5. Станель-кран подвесной конструкции обычно легче простого; кроме того, он может быть переведен из одного пролета в другой (рис. 9). При разме-



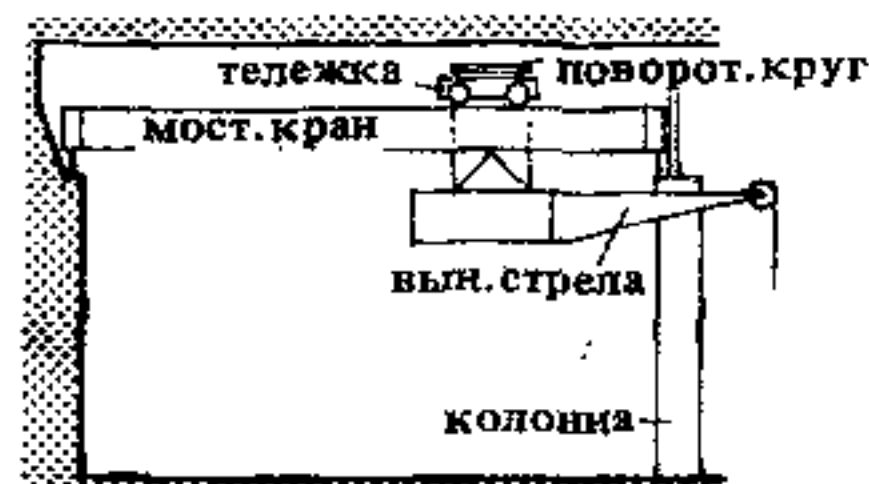
4. Схема использования нескольких тельферов для подъема тяжелых грузов



рах грузов 2000 × 1000 мм достаточна ширина проходов 1875 мм



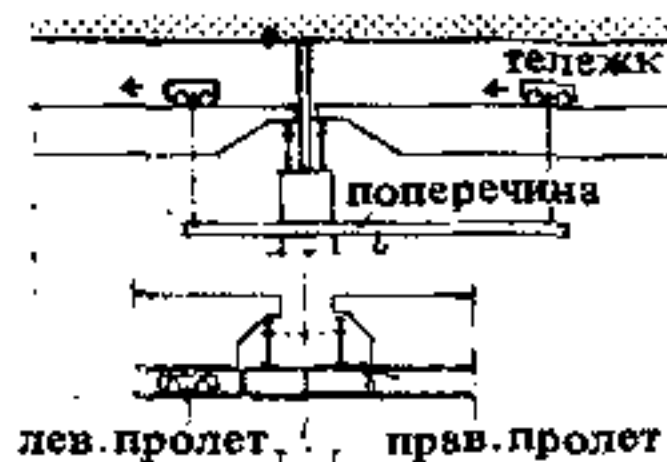
6. Мостовой кран с управлением из кабины



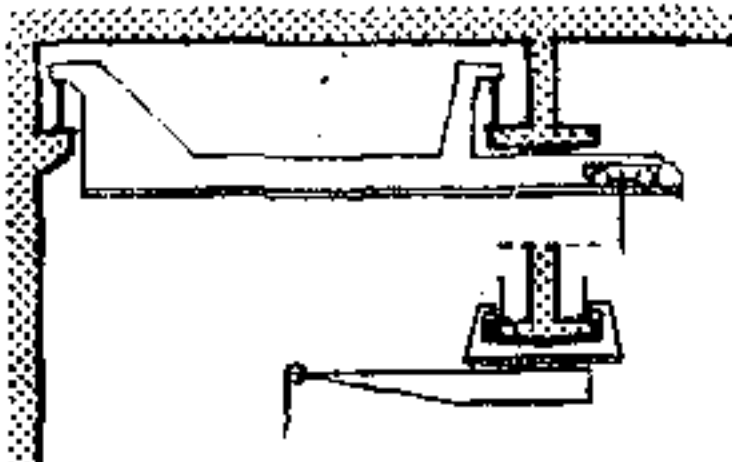
7. Мостовой кран с поворотной тележкой и выносной стрелой может обслуживать смежные пролеты или двор



8. Консольный кран под мостовым краном



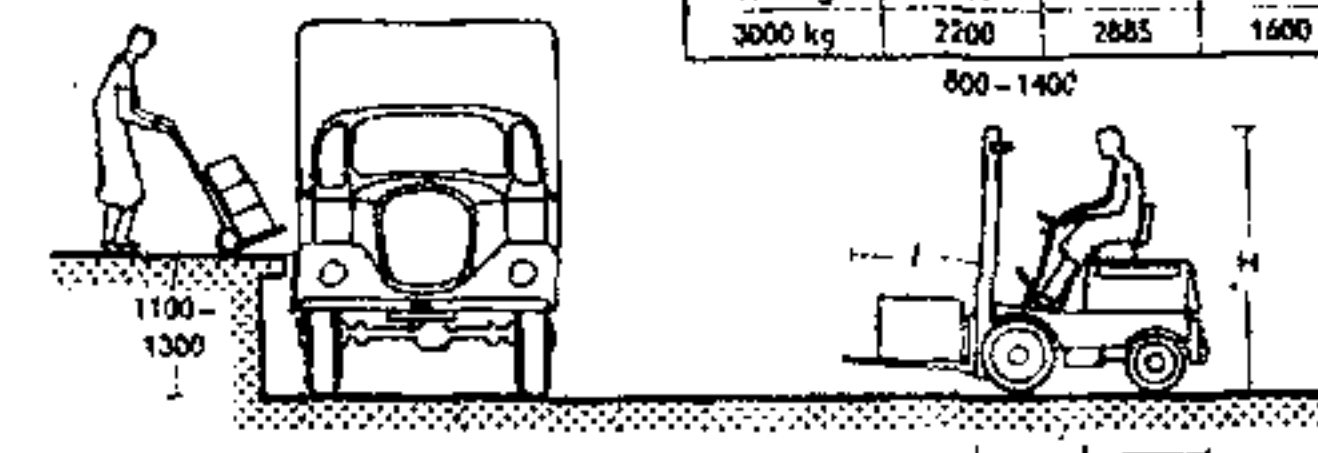
9. Устройство мостовых кранов в многопролетных цехах. Внизу — деталь переходного мостика-вставки для перевода тележки из одного пролета в другой



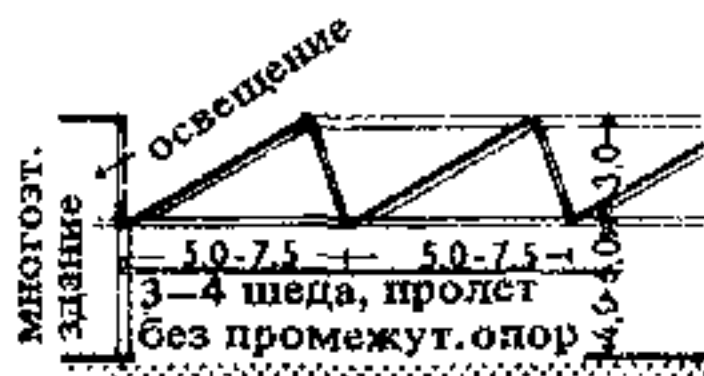
10. Мостовой кран с консолью. Под ним показан поворотный кран, размещенный в середине цеха

При отсутствии прицепа; погрузка сбоку иногда удобнее

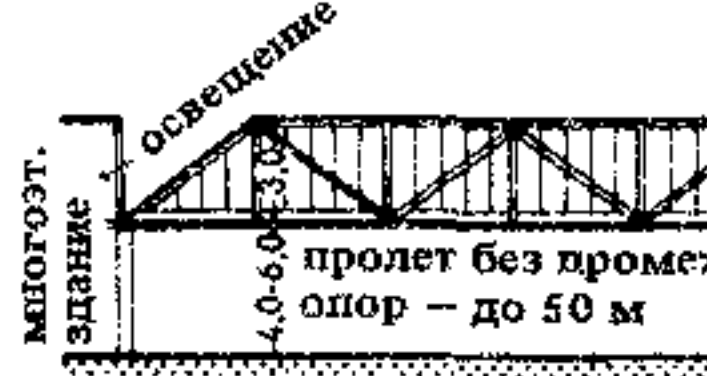
Грузопод.	высота	длина	ширина
1000 kg	2200	1725	955
2000 kg	2200	2190	1400
3000 kg	2200	2885	1600



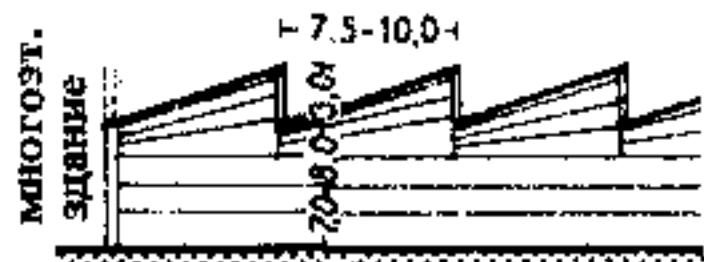
11. Погрузочные платформы при использовании автопозрузчиков не нужны



1. Поперечный разрез покрытия с фермами в плоскости остекления фонарей-щедов



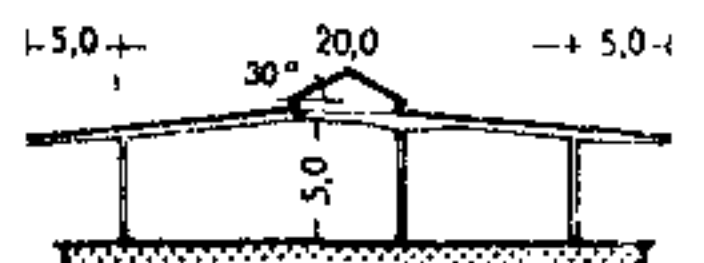
2. Продольный разрез покрытия с фермами в плоскости остекления фонарей-щедов



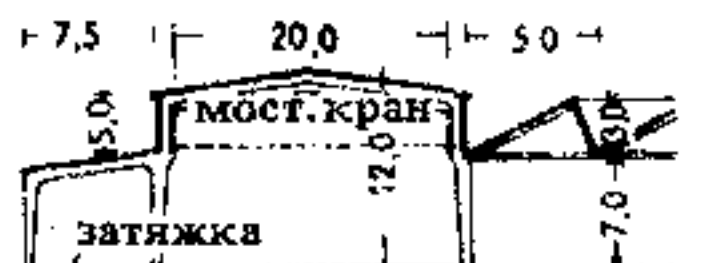
3. Поперечный разрез пилообразного складчатого покрытия



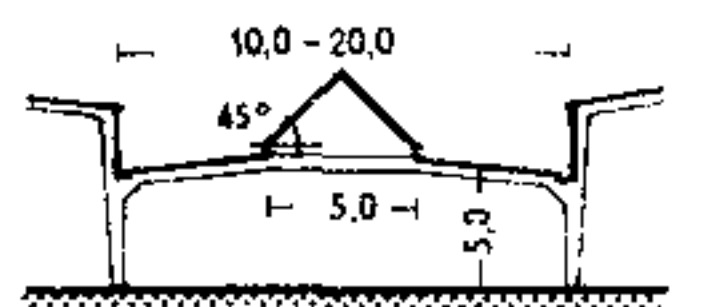
4. Продольный разрез к рис. 7



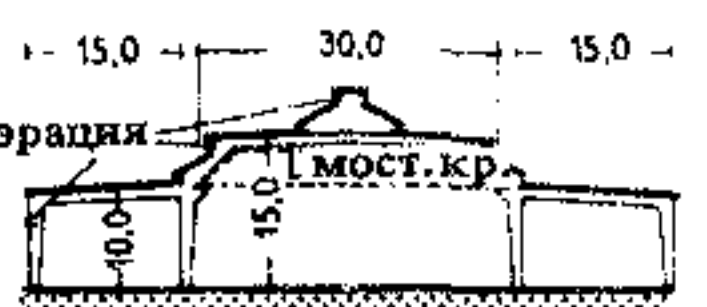
5. Навес с тремя рядами опор



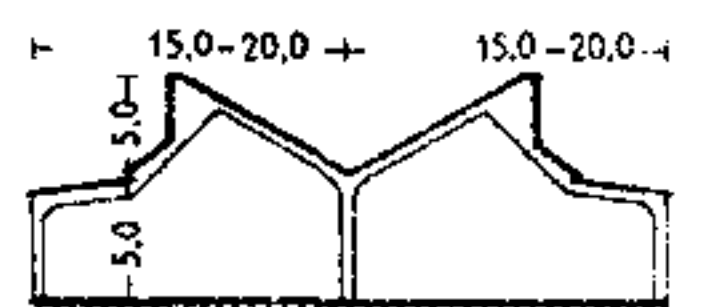
6. Смежные пролеты разной высоты



7. Высокие цеховые пролеты чередуются с низкими



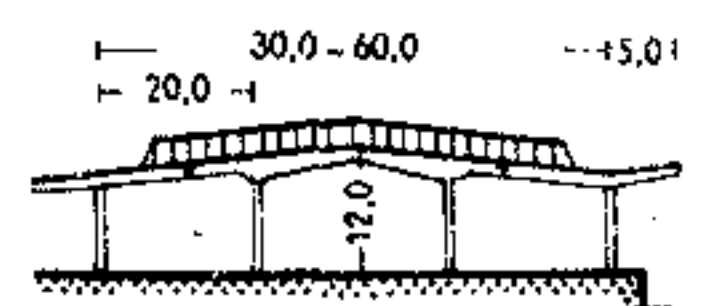
8. Цех с пролетом для крупнейшего из стандартных мостовых кранов



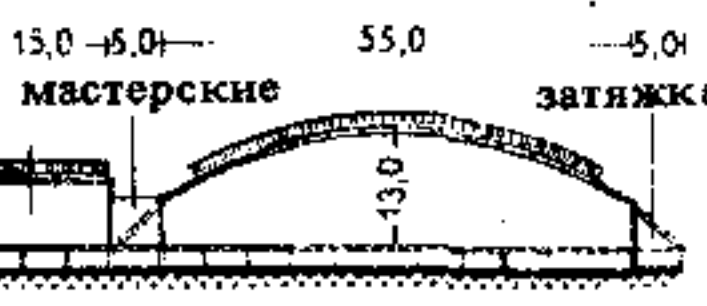
9. Покрытие системы «Понд» для металлургических заводов, литейных и т.п. (обеспечивается хорошая аэрация)



10. Кислотное покрытие длиной 100 м на трех опорах (расстояние между опорами по 30 м)



11. Навес с поперечным световым поясом, покрытие — по балкам Гербера



12. Автослесный гараж в Стокгольме. Затяжка заделана в полу. Архит. Э. Сундаль

Конструктивные решения

Деревянные каркасные конструкции применяют для строительства легких зданий вспомогательного назначения, прежде всего для сараев и навесов. Для покрытия большепролетных капитальных зданий применяют современные решетчатые конструкции на кольцевых и зубчатых шпонках и других экономичных соединениях, а также плоские фермы со сплошными клееными стенками.

Стальные каркасные конструкции часто применяют в современном промышленном строительстве, так как они упрощают пристройку и реконструкцию зданий. Эксплуатационные расходы при этом выше, чем при массивных конструкциях, поскольку они требуют периодической окраски. Стены многопролетных зданий возводят с применением волнистых асбестоцементных листов или из кирпича толщиной в $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ кирпича или же толщиной 30 см при облегченной кладке с воздушной прослойкой. В последнем случае связность кладки создается с помощью проволочных анкеров, покрытых асфальтовым лаком для предотвращения коррозии, а также путем укладки тычковых кирпичей (см. с. 48).

Площадь кирпичного заполнения каркаса при толщине $\frac{1}{4}$ кирпича $\leq 6 \text{ м}^2$, при толщине в $\frac{1}{2}$ кирпича $\leq 16 \text{ м}^2$. При большей площади кирпичного заполнения необходимо армирование кирпичной кладки полосовой сталью (см. с. 52).

Железобетонные конструкции могут быть монолитными или сборными. Они лучше противостоят химическим воздействиям, чем сталь, поэтому их применение в отдельных отраслях про-

мышленности необходимо. При перекрытии небольших пролетов применяется обычное армирование, а большие пролеты в настоящее время перекрываются преимущественно конструктивными элементами из предварительно напряженного бетона (нередко заводского изготовления).

Многопролетные и большепролетные одноэтажные промышленные здания

Многопролетные одноэтажные промышленные здания имеют ряд преимуществ перед многоэтажными: меньшая стоимость 1 м^2 или 1 м^3 здания, равномерность освещения всех помещений, возможность увеличения нагрузок на полы, меньшая опасность несчастных случаев. Одноэтажные здания особенно выгодны для строительства на слабых грунтах, где при возведении многоэтажных зданий требуется устройство фундаментов глубокого заложения. Недостатки: большие теплопотери, большие эксплуатационные расходы ввиду большой площади фонарей верхнего света, большая площадь застройки и, следовательно, земельного участка. Поэтому многопролетные одноэтажные здания наиболее применимы для размещения предприятий тяжелой промышленности, где возможны значительные вибрации и большие нагрузки на полы и грунт (металлургические заводы), в производствах с большими нерасчлененными помещениями (прядаильные предприятия) и на заводах с поточным производством крупногабаритных изделий.

Размеры. Для легких зданий с шагом колонн 5–7,5 м наиболее экономичны пролеты 10–30 м (рис. 5). Если колонны мешают технологическому процессу, возможно увеличение пролетов до 50 м (рис. 2). Для снижения высоты помещений решетчатые или сплошные прогоны включают в конструкции фонарей верхнего света (с. 286, рис. 5–7), а также в конструкции щедов и пилообразных покрытий (рис. 1–4), ленточных окон (рис. 10) и т.п. Это дает возможность свободного размещения в цехе крановых путей, улучшения интерьера и условий наблюдения за ходом производственного процесса. По этим же соображениям следует по возможности обходиться без ферм с открытыми затяжками и применять рамные конструкции (рис. 6–9), в том числе с затяжками, скрытыми в полу (рис. 12).

При выборе сетки колонн и расстановке станков необходимо учитывать разворот транспортных средств. Для поворота электрокранов необходимо, в зависимости от их типа и размеров радиус внутри 1,6–2,92 м, снаружи — 2,5–5,44 м.

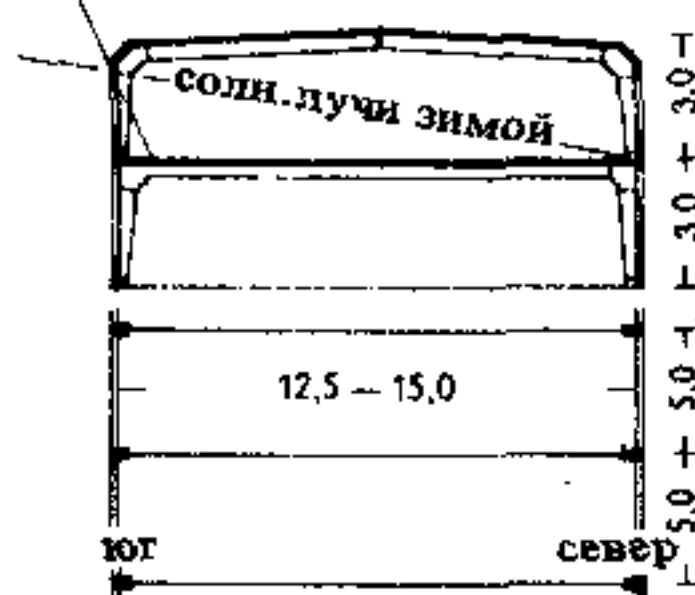
Внутренняя высота помещений одноэтажных зданий зависит чаще всего от габаритов крана (см. с. 287).

В зависимости от грузоподъемности крана высота помещения выше отметки головки рельсов кранового пути должна составлять 1,6–3,4 м. При дальнейшем увеличении высоты цеха условия аэрации, как правило, не улучшаются. Важнее обеспечить достаточный воздухообмен с помощью правильно рассчитанных и не вызывающих сквозняков вентиляционных устройств (окон, дефлекторов) и калориферов.

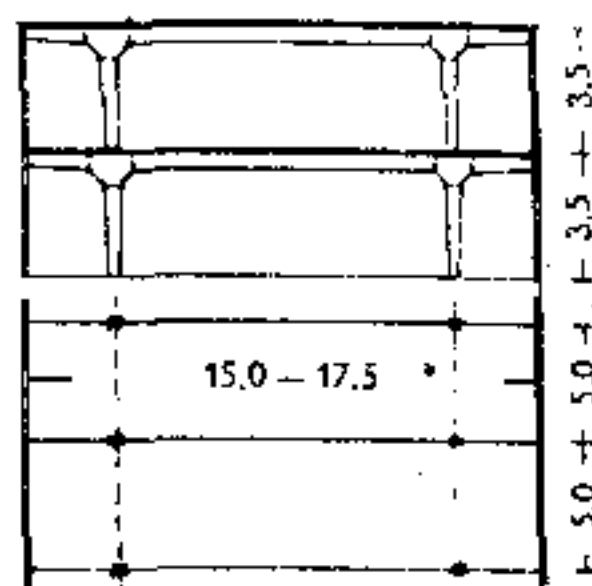
В многоэтажных производственных зданиях несущий каркас выполняют из стальных конструкций с внутренней огнестойкой облицовкой или же из железобетонных конструкций. Перекрытия и верхнее покрытие устраивают из пустотелых камней или из бетона. Ветровые нагрузки воспринимаются торцовыми стенами, лестничными клетками, брандмауэрами или рамными конструкциями и ядрами жесткости, на которые давление ветра передается через жесткие конструкции перекрытий. Для создания огнестойкой защиты стальных прокатных профилей, согласно «Правилам строительного надзора», достаточно облицовка кирпичом с покрытием из цементного раствора, армированного проволочной сеткой или устройство защитного слоя из торкретбетона. Широко распространена также сухая облицовка асбестоцементными листами по DIN 4102.

Для устройства покрытий одноэтажных холодных зданий, таких, как сараи и навесы, а также зданий горячих цехов с большой теплоотдачей и т.п., не требующих утепления, применяют асбестоцементные волнистые плиты (см. библи. Э. Нойферт). При необходимости более надежной теплоизоляции устраивают двухслойную кровлю из волнистых асбестоцементных плит с теплоизоляционной прокладкой — минеральной ватой, шлаковатой, мягкими волокнистыми плитами или же стиропором (см. библи. Э. Нойферт).

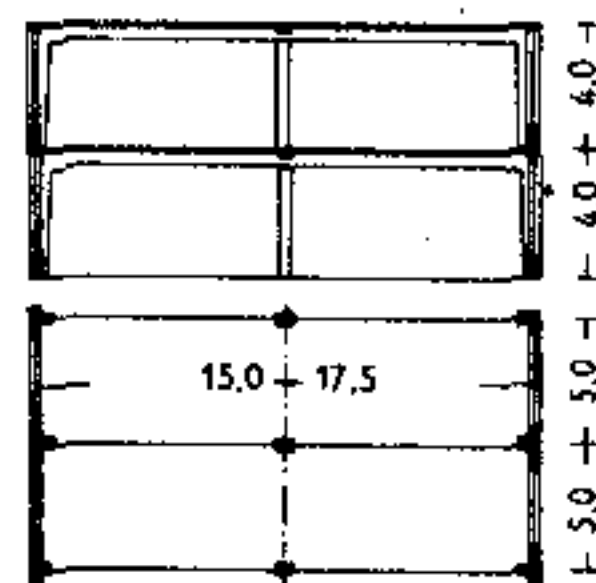
Железобетонные настилы выполняются жескими или ребристыми шириной 50 см со стальной арматурой (в ребристых плитах предусматриваются круглые пустоты). Наиболее экономичный пролет для таких плит при толщине 8,5 см — 2,5 м (модульный размер для промышленных зданий). Применяют также предварительно напряженные железобетонные плиты с теплоизоляционными прослойками (плиты Шефера) или же армированные пенобетонные плиты (Силорекс) пролетом 5 м при нормальной ширине 50 см.



1. Однопролетная рама: свободное использование всей площади помещений



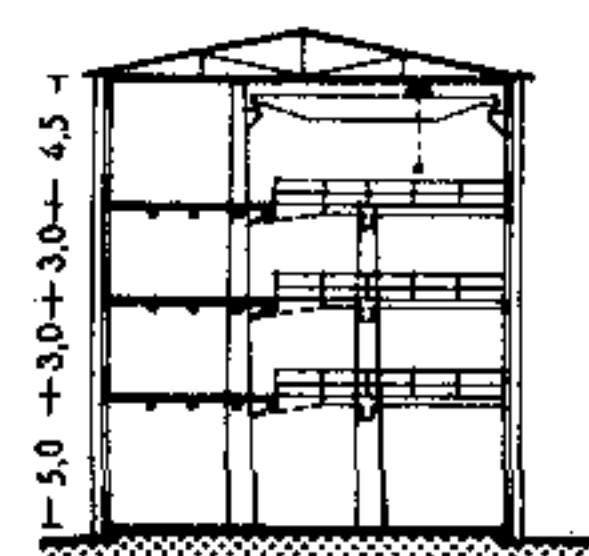
2. Консольные рамы улучшают статическую работу конструкций, но ограничивают свободное использование рабочей площади



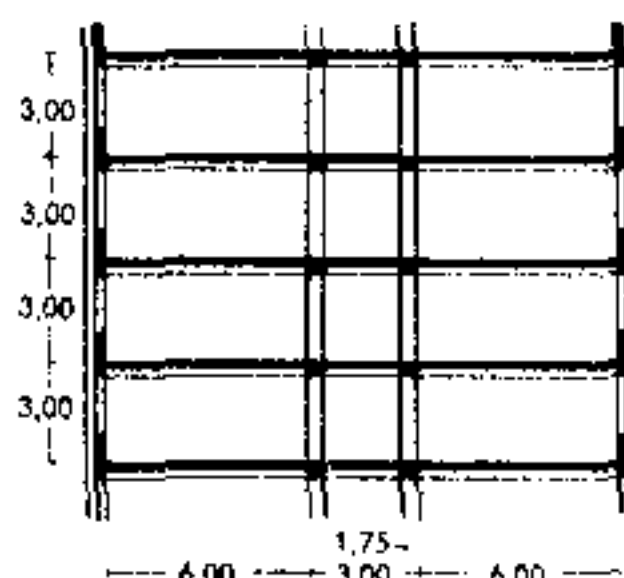
3. При расположении колонн по главной оси здания центральный проход устраивают слева или справа от них; с северной стороны предпочтительно устройство помещений большей глубины



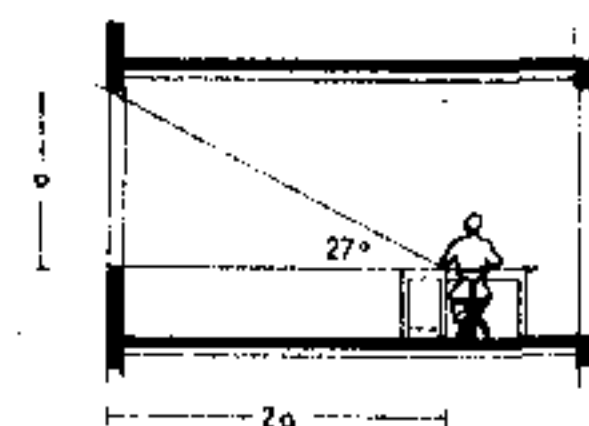
4. Наиболее широкие помещения с двумя рядами опор, обеспечивающими поперечную жесткость каркаса. Шарнирное опирание колонн наружных рядов. Рама поперечной жесткости гасит действие ветровой нагрузки



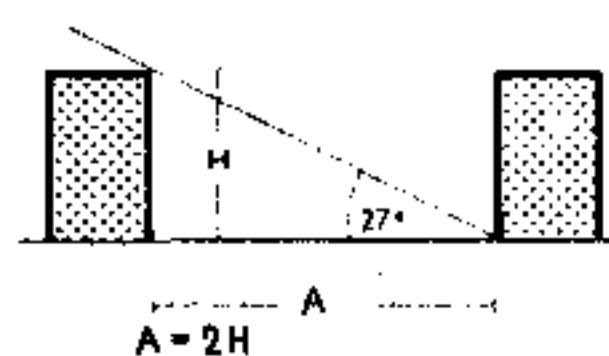
5. Многоэтажное здание с высоким крановым пролетом, служащим одновременно для подачи грузов на консольные балконы верхних этажей



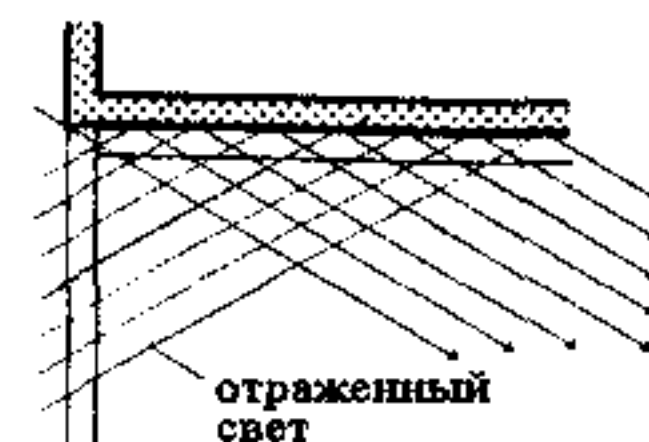
6. Ширина здания при заданной высоте этажа



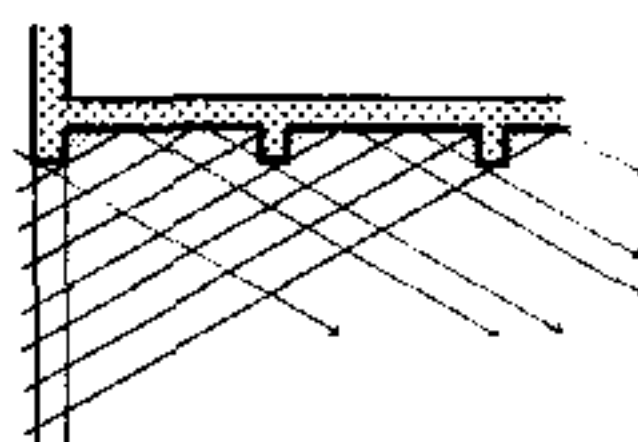
7. Удаление рабочего места от окна: нормальное освещение — при удалении на 2 высоты окна; очень хорошее освещение — при удалении на 1,5 высоты окна



8. Разрыв между зданиями $A = 2H$ обеспечивает хорошее освещение помещений



9. Прогоны расположены под прямым углом к наружной стене: хорошая равномерная освещенность



10. Прогоны расположены параллельно наружной стене: более слабая, неравномерная освещенность

Многоэтажные промышленные здания

Преимущества многоэтажных промышленных зданий по сравнению с одноэтажными: меньшая площадь застройки, сокращение протяженности путей коммуникаций между производственными участками и цехами в связи с применением вертикального транспорта, меньшая протяженность инженерных сетей, меньшие затраты на эксплуатацию и отопление зданий, более простое решение систем вентиляции.

Многоэтажные здания особенно пригодны для размещения таких предприятий, как мельницы, пивоваренные заводы, бумажные фабрики, склады и вообще для размещения производств, где материалы сперва доставляются на верхний этаж, а оттуда, проходя обработку на отдельных станках и машинах, под действием собственного веса опускаются на самые нижние этажи.

Для многоэтажных промышленных зданий характерно хорошее естественное освещение через окна в стенах. Такие здания пригодны также для размещения предприятий оптической промышленности, точной механики, предприятий пищевой промышленности и швейных фабрик. Недостатки многоэтажных зданий указаны на с. 286.

Местоположение многоэтажных промышленных зданий зависит от градостроительных и производственных условий. При одностороннем размещении оконных проемов рекомендуется ориентация зданий на северо-восток, при обычном двустороннем расположении окон — лучше ориентировать продольную ось здания в направлении «восток-запад», а окна — на север и юг. При такой ориентации прямая инсоляция помещений в летний период незначительна и легко может быть устранена с помощью солнцезащитных устройств; зимой производственные помещения освещаются на всю их глубину, вплоть до северной стены (рис. 1). Вдоль северного фасада следует размещать лестничные клетки, уборные. В производственных помещениях не должно быть ненужного затенения. В проекте следует учитывать возможность устройства сквозных маркиз с механическим приводом над окнами южного фасада. Наилучшее естественное освещение обеспечивается при наличии разрыва между многоэтажными зданиями, равного их удвоенной высоте; в таком случае свет попадает в помещения 1-го этажа под углом 27° (рис. 7). Между многоэтажными зданиями, а также по периметру участка можно размещать одноэтажные производственные здания с фонарями верхнего света (см. с. 285).

Размеры: нормативная высота помещений ≥ 3 м; высота подвальных и чердачных помещений $\geq 2,5$ м (DIN 18221).

Глубина зданий зависит от их высоты (см. с. 138). При одностороннем освещении и окнах, доведенных до перекрытия, глубину помещения в свободно стоящем многоэтажном промышленном здании можно принимать равной двойной высоте помещения (рис. 9). Проходы в средней части здания при этом не учитываются. В соответствии с этим при высоте помещения 3 м ширина здания без прохода составит 12 м; ширина прохода равна 1,75–3 м. Таким образом, полная ширина здания будет составлять 13,75–15 м (рис. 6). Наиболее экономичная глубина при устройстве перекрытий без промежуточных опор показана на рис. 1. При высоте помещений 4 м их глубина составит 15 и 17,5 м; в подобных случаях устраивают один или два ряда промежуточных опор (рис. 3).

При высоте помещений 5 м их глубина составит 20–22,5 м; в этом случае наиболее экономично решение с двумя рядами промежуточных опор (рис. 4). Верхний этаж может быть перекрыт без промежуточных опор (рис. 1).

В особых случаях, например, при наличии световых дворов и т.п., ширина здания, при которой обеспечивается необходимая для данного производства освещенность, может быть легко рассчитана на основе указаний, приведенных на с. 110–115.

Ориентировочные показатели требуемой площади световых проемов (см. с. 118–123): во вспомогательных и складских помещениях 10% площади пола; в производственных помещениях для грубых работ 12%; в производственных помещениях для точных работ 20%. При значительной глубине помещения целесообразно применять меры к рассеянию наружного света (козырьки, жалюзи, светорассеивающее остекление и т.п. — см. с. 122). Важную роль для освещения помещений играет направление прогонов и балок (рис. 9 и 10). Расстояние рабочего места от окна должно вдвое превышать расстояние от оконной перемычки до верха рабочего стола (рис. 7).

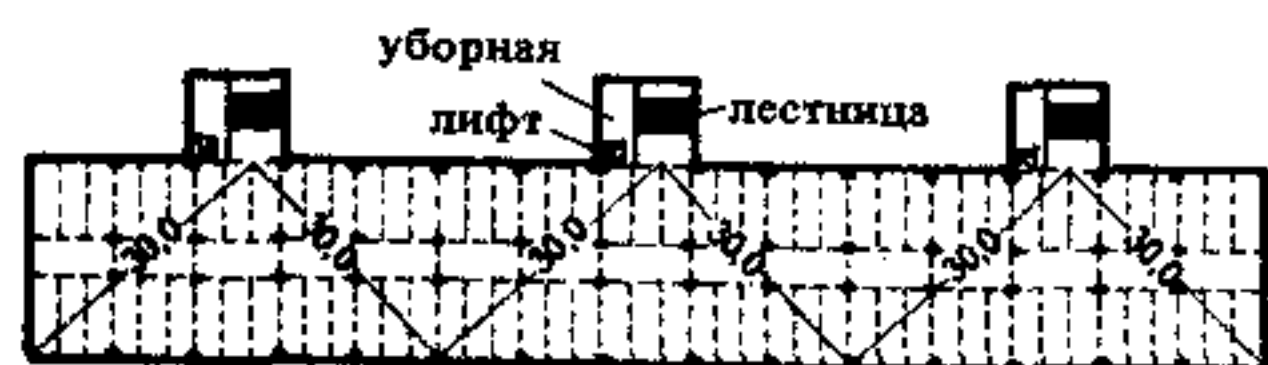
Высота многоэтажных промышленных зданий. Оптимальной является высота до 20 этажей, однако, как правило, их этажность меньше главным образом по соображениям пожарной безопасности. С увеличением этажности возрастает площадь, занятая лифтами и лестничными клетками. В конечном счете при уменьшении рабочей площади на нижних этажах.

Окна в многоэтажных промышленных зданиях по возможности следует доводить до перекрытия и делать на всю ширину между колоннами. Высота подоконников 1000–1250 мм, в складских помещениях – в зависимости от высоты укладки товаров. Предпочтительно применение стальных или железобетонных оконных переплетов (последние в производствах, вызывающих коррозию металла). Для остекления применяют прозрачное, армированное или матовое стекло (см. с. 127 и далее), по возможности одного размера. В помещениях для грубых работ площадь прозрачного остекления не должна превышать 0,2 м², в более точных производствах 0,6–0,8 м², при армированных стеклах 1,2 до 1,5 м²; последние можно устанавливать без замазки в фонари верхнего света. Размеры стекол соответствуют модульному размеру 2,5 м, принятому для промышленных зданий и с учетом обычной толщины горбыльков. Они составляют: при членении $\frac{1}{5}$ – 485 мм; при членении $\frac{1}{4}$ – 610 мм; при членении $\frac{1}{3}$ – 818 мм; при членении $\frac{1}{2}$ – 1232 мм.

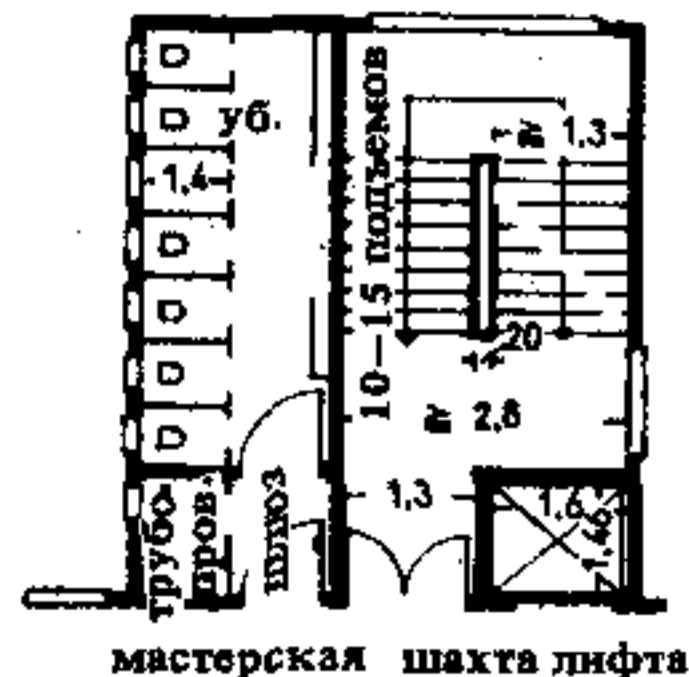
Согласно «Правилам строительного надзора», в котельных $\frac{1}{3}$ заполнения оконных проемов должна быть с открывающимися створками; в литейных, металлургических цехах, а также на сходных с ними производствах открывающиеся створки следует устраивать по всей площади остекления; они открываются и закрываются с помощью групповых механических или ручных приводов. Лучшие переплеты – вертикально-подвесные или вращающиеся на вертикальной оси, так как горизонтальные вращающиеся или откидные переплеты сильно загрязняются.

Высокие светопроемы с глухим остеклением требуют установки специальных подъемных устройств для очистки стекол. С этой целью к карнизам подвешиваются направляющие рельсы для электротельферов. Такие пути могут укладываться и на плоской крыше (рис. 4).

Люлька для очистки остекления на высотном здании должна быть расчалена с помощью закрепленных внизу тросов. В люльке должно



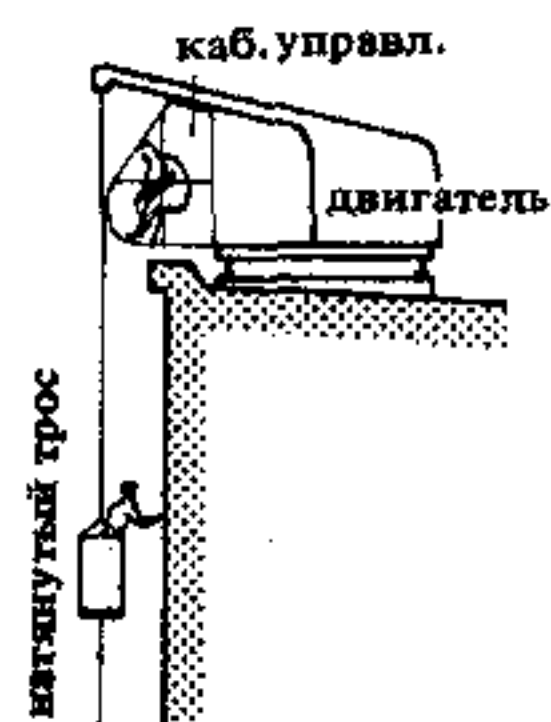
1. Обычное многоэтажное промышленное здание. Показаны допустимые расстояния между лестничными клетками. Шаг колонн обычно в пределах 5–7 м, в среднем – 6 м



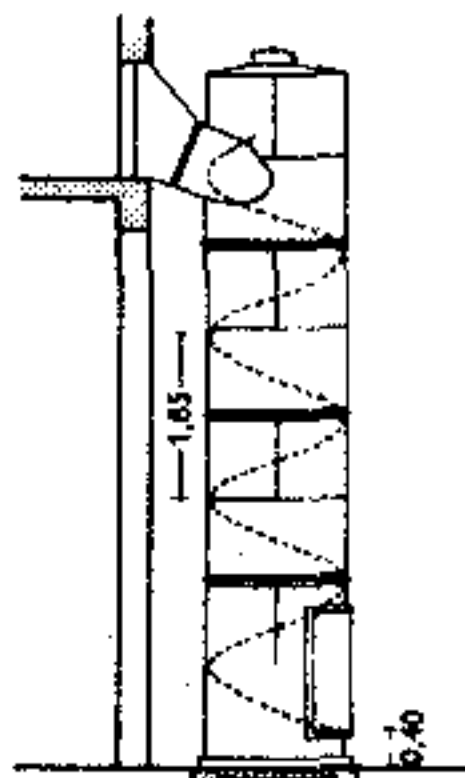
2. Обычные размеры лестничной клетки. Вход в уборную обычно устраивается также с лестничной клетки (см. с. 144–145)



3. Проходная у заводских ворот: раздвижные ворота с подземным электрическим приводом



4. Кабина с люлькой для мытья окон многоэтажных зданий



5. Аварийный спиральный спуск, пристроенный к существующему зданию. При новом строительстве лучше располагать в габаритах здания

быть достаточно места для рабочего-мойщика окон, а также баков с чистой и грязной водой. Управление движением производится либо из самой люльки, либо на высотных зданиях из передвижной кабины на крыше, имеющей телефонную связь с люлькой.

Длина здания зависит от характера производства и числа лестничных клеток (путей эвакуации при авариях или пожаре). Согласно «Правилам строительного надзора», расстояние от любой точки этажа до лестничной клетки ≤ 30 м (рис. 1), но возможны и исключения. Как и конторские здания (см. с. 247), многоэтажные промышленные здания наиболее экономичны при длине, определяемой наличием двух или трех лестничных клеток.

Целесообразно смежное расположение лестничной клетки, лифта (подъемника), уборных, стояков санитарно-технических сетей и пожарных гидрантов.

Если для производственных цехов необходимы большие нерасчлененные помещения, лестничные клетки выносят за пределы основных габаритов здания (рис. 1); при наличии центрального продольного коридора лестничные клетки включают в основные габариты здания, что позволяет избежать устройства слишком длинных поперечных проходов. В торцах зданий лестничные клетки размещают лишь в тех случаях, когда исключено дальнейшее расширение здания. Лестничные клетки с капитальными стенами и жестко заделанными маршами обычно служат для обеспечения пространственной жесткости зданий. Деформационные швы размещают между лестничными клетками.

Ширина лестничных маршей 1,2 м; при численности персонала 125 чел. – 1,5 м, при численности 180 чел. – 2 м. Высота подступенков 170 мм, ширина проступи назначается согласно данным, приведенным на с. 155; высота перил 900 мм. Перила рассчитывают на горизонтальное усилие 40 кг, приложенное в уровне поручня (на участках лестницы, где возможно чрезмерное скопление людей, перила рассчитываются на усилие 100 кг). Число подъемов в марше должно быть ≥ 3 и ≤ 18. Ширина лестничных площадок и проходов не должна быть меньше ширины маршей. Двери должны открываться наружу (из помещения – на лестничную площадку), при этом не препятствуя свободному проходу по лестнице (см. с. 133, рис. 6, 2, 3). При ширине маршей 1,2 м и выше устраиваются двустворчатые двери. Дверные полотна – со шпингалетами. На крыше лестничной клетки должна быть устроена вытяжка для удаления дыма, управляемая с первого этажа; поперечное сечение вытяжного воздуховода – не менее 0,5 м², причем одна из сторон воздуховода должна быть ≥ 500 мм.

Согласно «Правилам строительного надзора», подвальные помещения должны иметь помимо внутренних входов наружные входы, можно по наружным лестницам шириной ≥ 900 мм.

На первых этажах многоэтажных зданий размещают проходные. Иногда при большой отдаленности зданий от въездных ворот проходные устраивают в отдельном здании, расположенном у ворот. В здании проходной предусматриваются помещения, состав которых зависит от величины предприятия. К их числу относятся: комнаты привратника, помещение для хранения ключей, приема почты, в некоторых случаях – для личного досмотра проходящих, комната ожидания для водителей автомобильного транспорта и посторонних лиц (ночью эта комната служит местом пребывания дежурного), телефонная кабина, иногда АТС. Предусматриваются также медпункт и пункт первой помощи при несчастных случаях (рис. 3).

Противопожарные мероприятия и молниезащита (см. с. 96–97). Предупредительные противопожарные мероприятия включают в себя строгое соблюдение инструкций по молниезащите, по устройству электрических сетей, установок, работающих с применением огня, дымоходов и дымовых труб, хранилищ жидкого топлива, по устройству предприятий по обработке огнеопасных материалов.

Указания по противопожарным разрывам между зданиями, противопожарным отсекам, брандмауэрам, по устройству кровельных покрытий, полужестких и жестких дверей. Указания по огнестойкой облицовке несущих стальных конструктивных элементов приведены на с. 288. Проезды для пожарных автомобилей должны иметь высоту и ширину ≥ 3,5 м (см. с. 272). Во дворах и тупиковых переулках должна быть предусмотрена возможность разворота пожарных автомобилей (см. с. 374).

На каждом этаже на лестничных площадках должны быть пожарные краны для присоединения пожарных рукавов: диаметром 110 мм при расходе воды до 1200 л/мин; диаметром 75 мм при расходе воды до 600 л/мин и диаметром 52 мм при расходе воды до 200 л/мин.

Установка пожарных гидрантов и устройство пожарных водоемов обязательны. На предприятиях с особо опасными в пожарном отношении производственными процессами следует устраивать спринклерные установки или пожарную сигнализацию. Необходимо предусматривать дополнительные возможности эвакуации (помимо лестничных клеток) – по пожарным лестницам, спускам или штангам (рис. 5).

Во взрывоопасных цехах должны быть оконные проемы достаточной площади; кроме того, перегородки и покрытия следует выполнять из легких конструкций, сбрасываемых при взрыве (во всех котельных с котлами высокого давления) и дающих возможность выхода взрывной волны без разрушения несущих конструкций здания. Молниезащитные устройства рекомендуются предусматривать на всех без исключения зданиях (а не только на самых высоких).

Бытовые помещения в промышленных зданиях

Для создания оптимальных условий работы на предприятиях должны быть оборудованы удобные, хорошо отделанные санитарные узлы и бытовые помещения: уборные, гардеробные, душевые и ванные, а в некоторых случаях — сауны и лечебные ванны.

Наибольшее расстояние от рабочего места до санитарных узлов 100 м, на предприятиях с поточным способом производства 75 м. На крупнейших предприятиях санитарные узлы целесообразно рассредоточить, располагая их, например, на каждом этаже рядом с лестничной клеткой или же с входом с промежуточных площадок лестниц. Если персонала более 5 чел., следует устраивать отдельные санузлы для мужчин и для женщин.

Одна мужская уборная обслуживает до 250 чел., одна женская — до 160 чел.

В одноэтажных большепролетных промышленных зданиях санитарные узлы и бытовые помещения располагаются в пристройках или же при условии устройства соответствующей искусственной вентиляции — в подвальных помещениях. Вход в эти помещения организуется через проветриваемый шлюз (см. с. 293).

Стены: моющиеся, лучше всего облицованные плитками.
Полы: водонепроницаемые, легко очищаемые, со стоками и трапами.

Мужчины			Женщины	
численность персонала	требуемое число		численность персонала	требуемое число
	унитазов	писсуаров		унитазов
До 10	1	1	До 10	1
25	2	2	20	2
50	3	3	35	3
75	4	4	50	4
100	5	5	65	5
130	6	6	80	6
160	7	7	100	7
190	8	8	120	8
220	9	9	140	9
250	10	10	160	10

Освещение и вентиляция: при естественном освещении площадь окон должна быть $\geq \frac{1}{12}$ площади пола помещения. Промышленные здания без естественного света оснащаются системами искусственной вентиляции и кондиционирования воздуха: воздухообмен в расчете на 1 писсуар — 15–30 м³/ч; на унитаз — 30–50 м³/ч. При этом объем подаваемого воздуха должен превосходить кубатуру помещения в 5–10 раз.

Душевые и ванные. Число ванн и душевых сеток назначается в зависимости от вида производства.

На каждые 100 чел. персонала предусматривается: на производствах с незначительным загрязнением — 15 мест для мытья; на производствах с умеренным загрязнением — 20 мест для мытья; на производствах с сильным загрязнением — 25 мест для мытья. В зависимости от вида производства устанавливается требуемое соотношение числа ванн и душевых сеток. Расход холодной воды на 1 чел. в день около 35 л.

Гардеробные:
1 шкафчик для одежды — на одного рабочего;
1 двойной шкафчик на грязных производствах (с отделениями для домашней и рабочей одежды) — на одного рабочего;
1 питьевой фонтанчик (максимальное расстояние между фонтанчиками — 100 м) — на 60 рабочих;
1 плавательница — на 50 рабочих.

Потребные площадки для перечисленных выше устройств по DIN 18228:

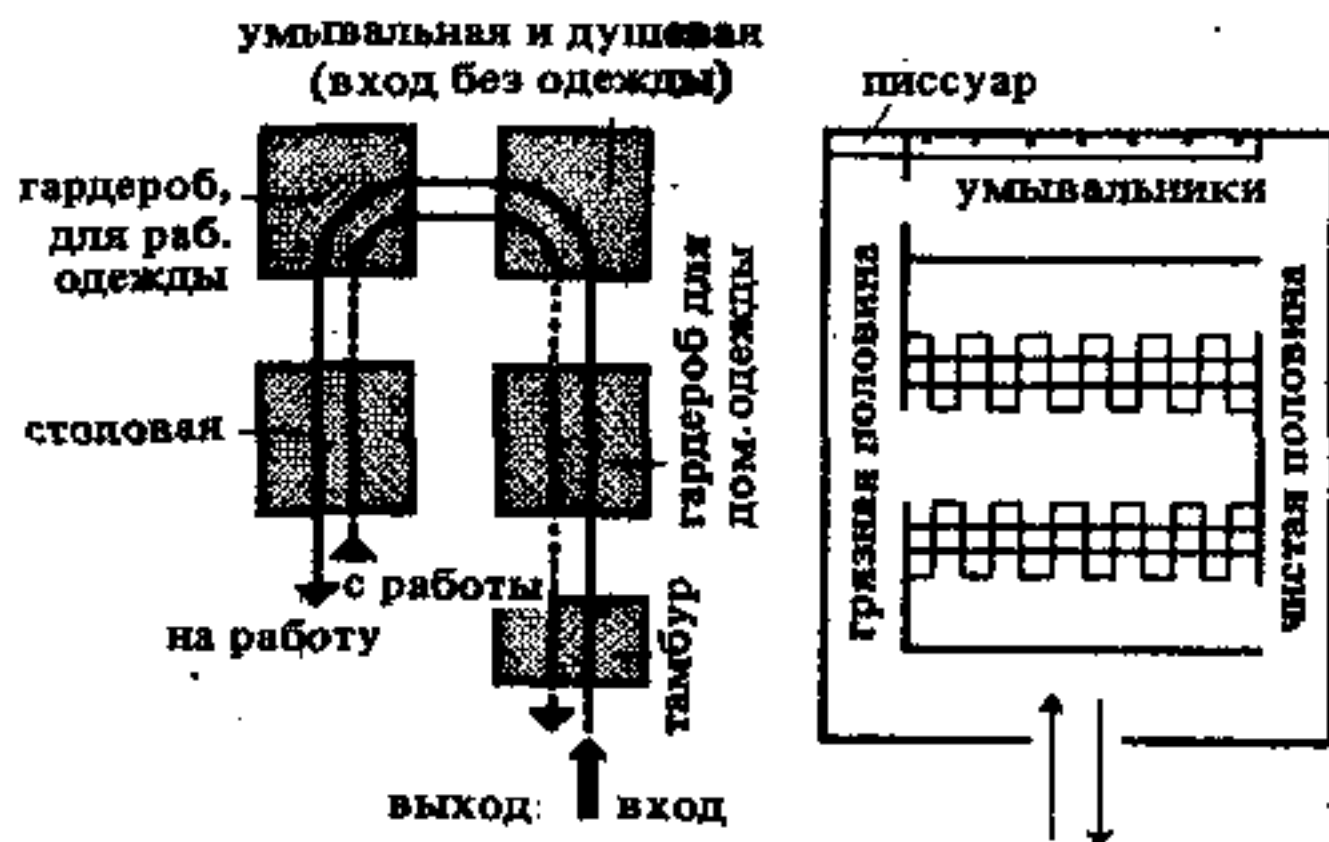
площадь гардеробной на одного служащего 0,5 м²;
площадь гардеробной со шкафчиками и умывальниками на одного рабочего 0,5–0,6 м²;
площадь гардеробной со шкафчиками, но без умывальников на одного рабочего 0,3–0,4 м²;
групповая душевая (только площадь душевых кабин) на одного рабочего 0,5–0,55 м².

На предприятиях с «мокрыми» процессами производства или при недостаточной естественной вентиляции шкафчики для одежды следует присоединять к системе искусственной вентиляции (рис. 9).

На пищевых предприятиях, на предприятиях по переработке и производству ядовитых веществ, а также на предприятиях с «грязными» производственными процессами гардеробные и душевые следует разделять на чистую и грязную половины (рис. 2). Время пользования умывальником и душевой кабиной на грязных производствах на одного рабочего около 8–10 мин. Ванные устраиваются преимущественно на предприятиях по переработке и производству ядовитых веществ.

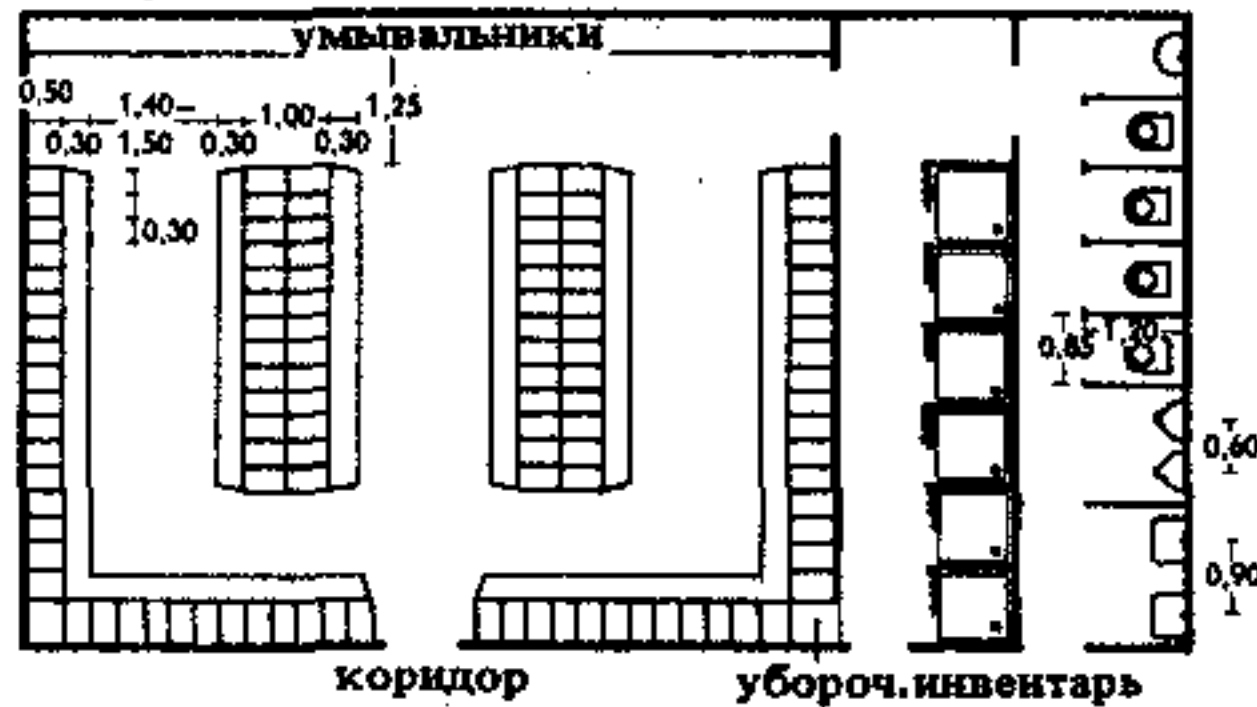
8. Ряды двухъярусных шкафчиков для предприятий с многосменным режимом работы или же для использования нижнего яруса для хранения спецодежды, а верхнего — для домашней одежды.
Габариты шкафчиков по DIN 4547, см:

9. Сдвоенные ряды вентилируемых шкафчиков для одежды; перед шкафчиками — скамьи для переодевания

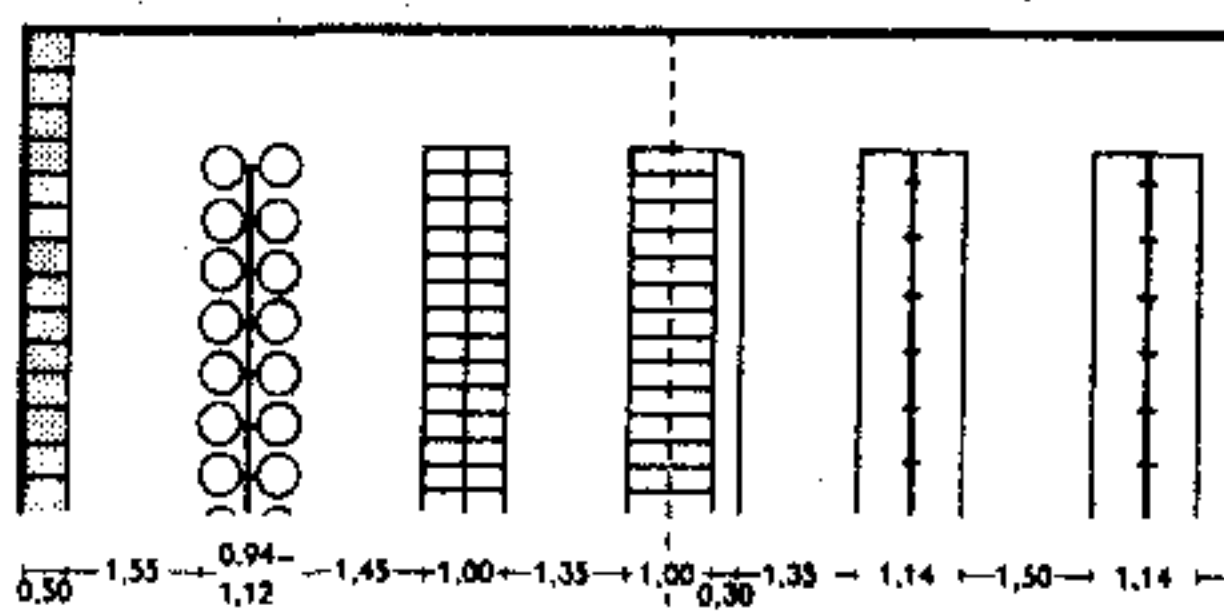


1. Схема размещения гардеробных, душевой и столовой на предприятии пищевой промышленности

2. Разделенная с четким разделением помещения на чистую и грязную половины

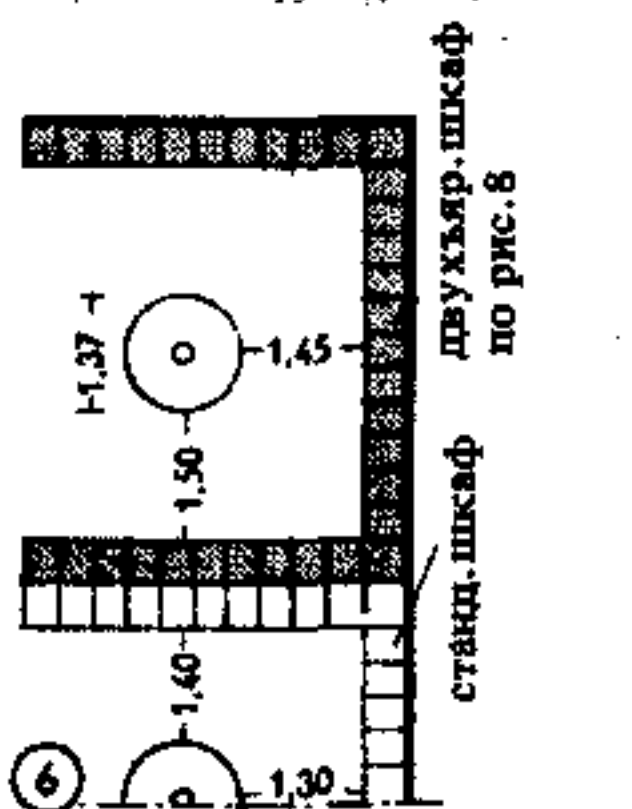


3. Пример планировки бытовых помещений на предприятии средней величины

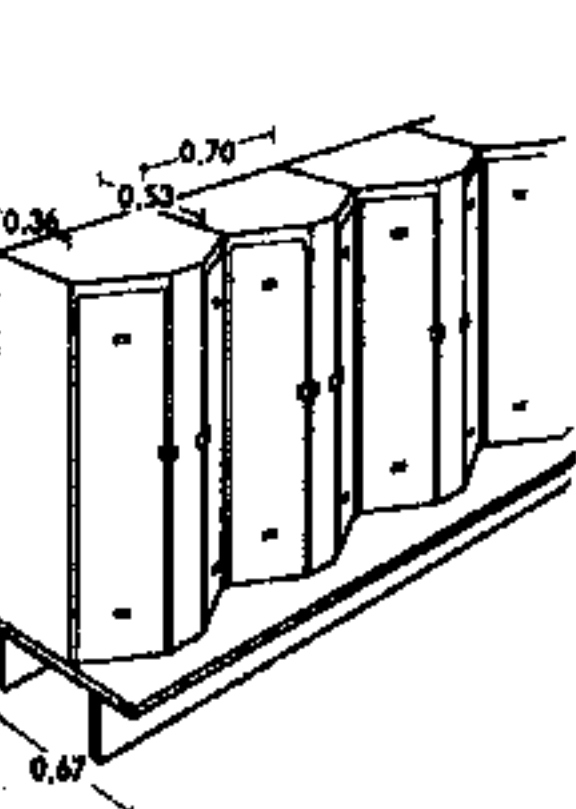


4. Основные размеры для размещения шкафчиков для одежды и умывальников; заштрихованные шкафчики размещены в два яруса (рис. 8)

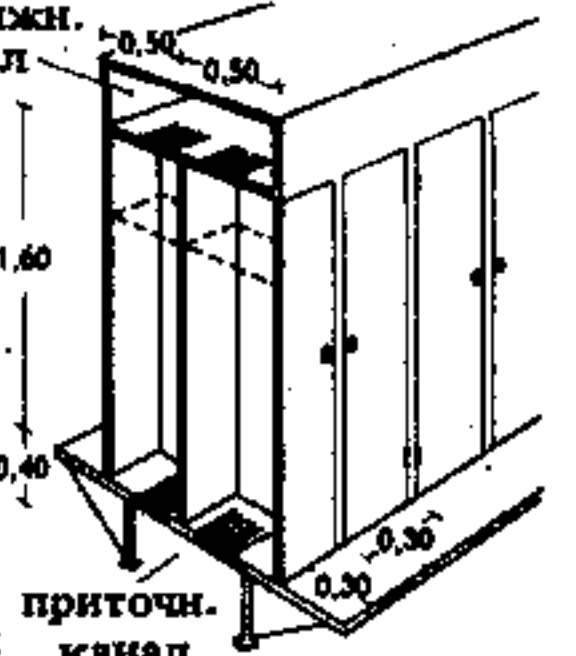
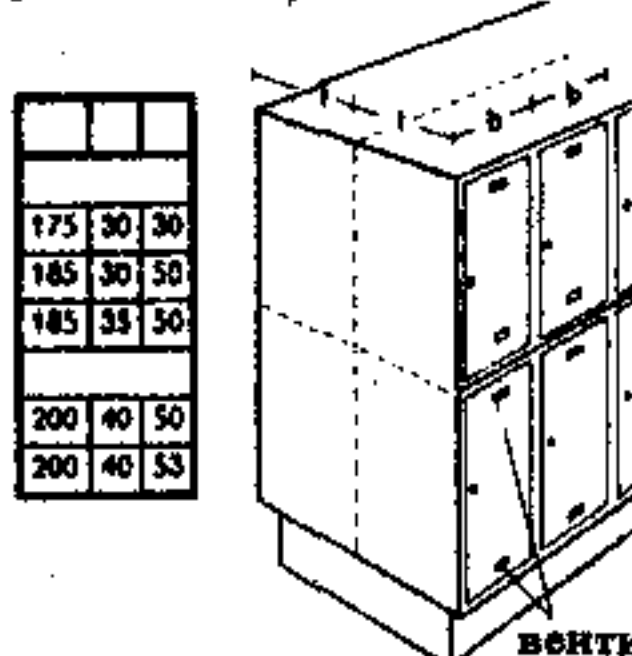
5. Расстояния между рядами корытных умывальников и между ними и шкафчиками (рис. 3, 4)

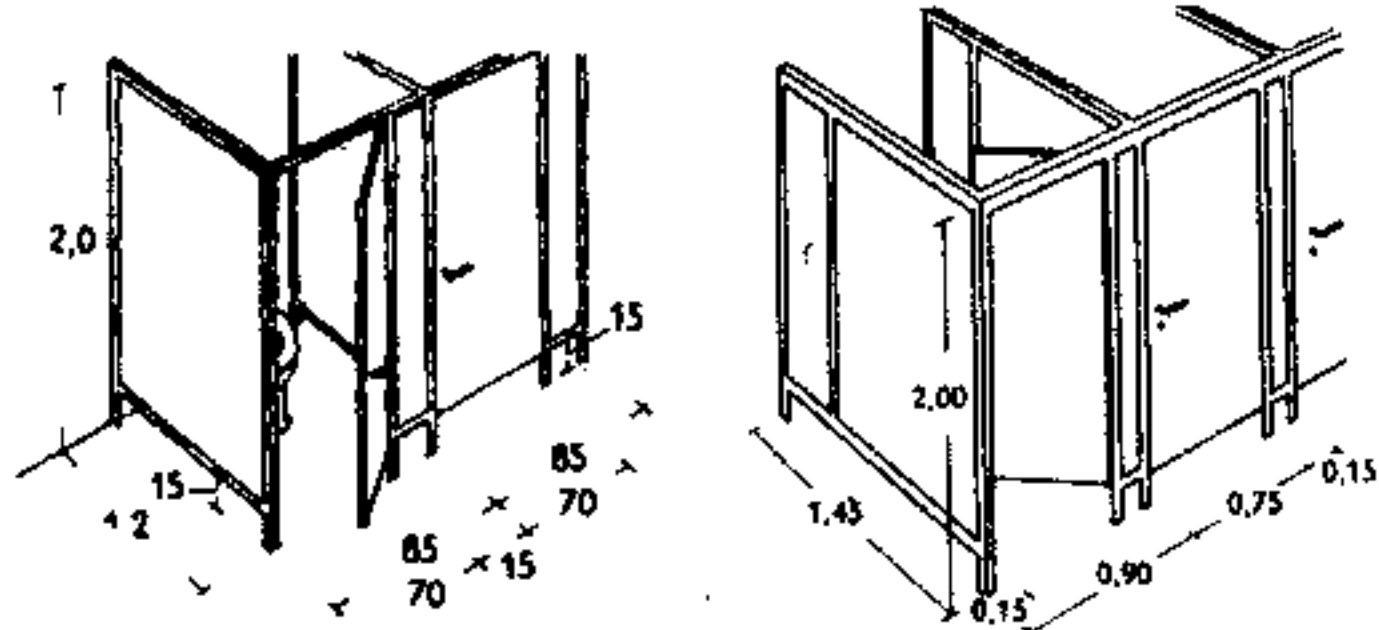


6. Размещение круговых умывальников в центре площади, отведенной для размещения шкафчиков

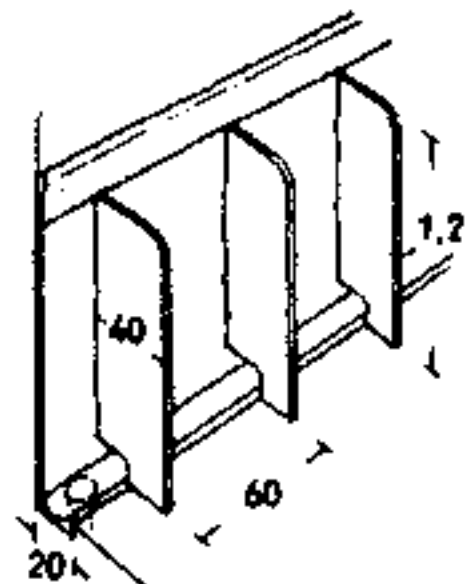


7. Трапециевидные шкафчики для одежды (система Роттер)

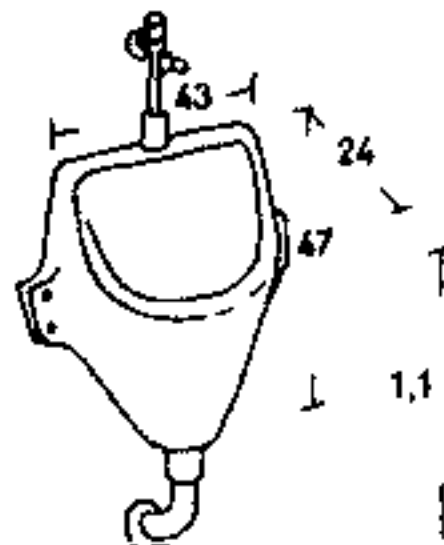




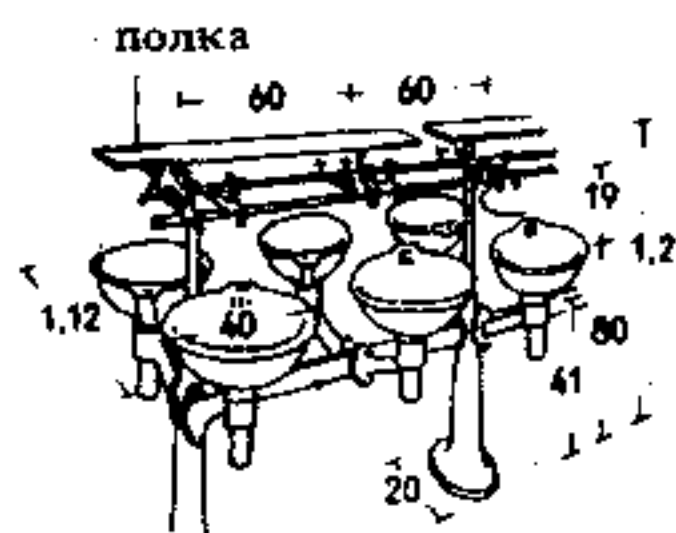
10. Кабины уборных с открыванием дверей наружу (слева) и внутрь (справа)



11. Писсуары из кислотоупорных материалов (санитол, торфит и т.п.). Разделительные щитки в рамках из оцинкованной стали. Облицовка плитками выполняется на цементном растворе состава 1:3 в соответствии со специальными инструкциями



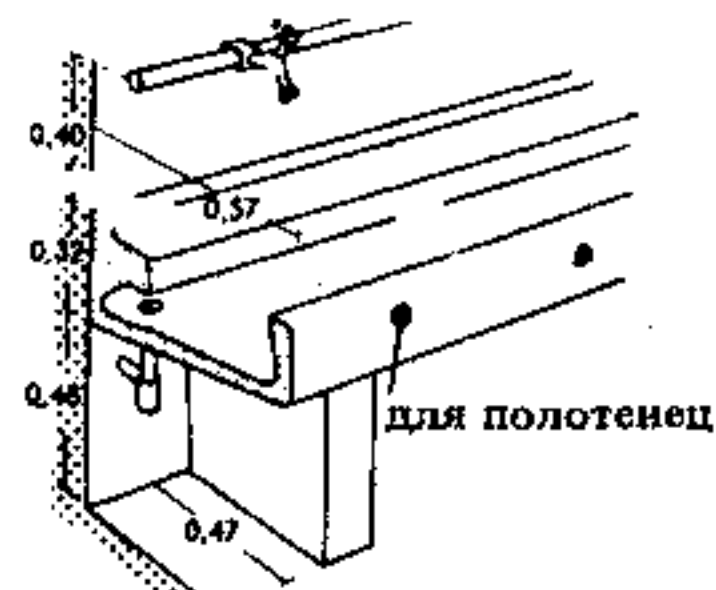
12. Настенная писсуарная с кнопочным промыванием лучше, чем напольная, поскольку размещается на высоте 1,1 м над уровнем пола



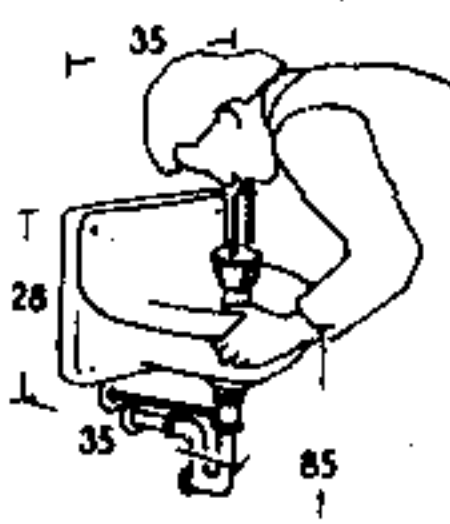
13. Новейшие двухрядные умывальники удобных размеров. Общие умывальники корытного типа уже. Ширина двухрядного умывальника этого типа 94 см (рис. 15)



14. Круговой умывальник фонтанного типа (система Брэди) занимает на 25% меньше места, чем умывальники корытного типа. Расход воды для 10 чел. 15-30 л/мин. Напор в сети больше или равен 1/2 атм (см. рис. 17)



15. Корытные умывальники систем Роттер (расстановку см. на рис. 17)



16. Настенный фонтанчик с ручным включением с помощью ручки на высоте 85 см от уровня пола

Стенки кабин уборных, монтируемых из швеллеров или специальных профилей с заполнением каркаса асбоцементными и другими плитами, поднимают на высоту 15 см над полом. Это дает возможность беспрепятственной промывки пола струей из шланга. Металлические части кабины после их обработки оцинковывают (рис. 10). Предпочтительно открывание дверей внутрь кабины. При этом размеры кабины больше, ширина прохода может быть уменьшена, внешний вид кабин лучше. Следует отдавать предпочтение воронкообразным унитадам (DIN 1382).

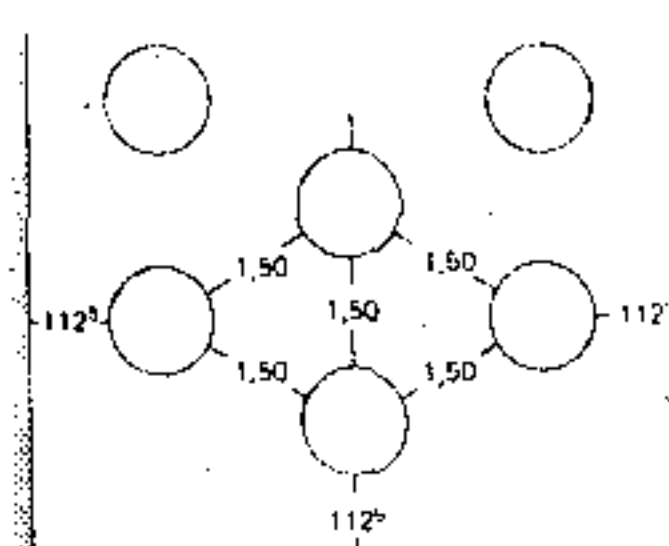
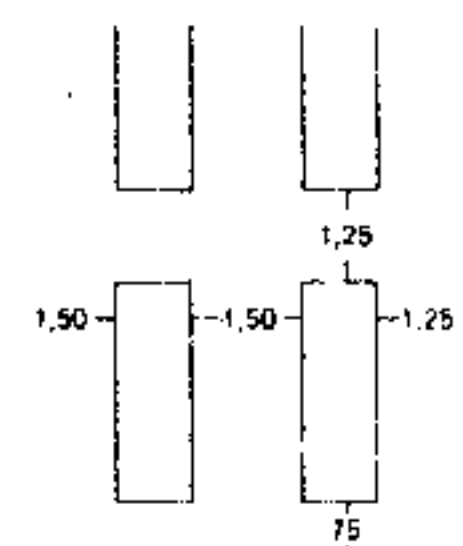
Бытовые помещения для шахтеров должны иметь высоту, достаточную для хранения одежды, развешиваемой на цепочках непосредственно под перекрытием. Спецодежду шахтеров следует сушить и проветривать, но без создания сквозняков. В грязной гардеробной уличная и рабочая одежда хранятся вместе. Желательное расстояние между крючками для развешивания одежды 50 x 50 см. Высота помещения 7,5 м.

В гардеробной с чистой и грязной половинами уличная и рабочая одежда размещается в разных помещениях, между которыми находятся душевые. Расстояние между крючками в этом случае 40 x 40 см. Высота чистой половины гардеробной может составлять около 4 м. В некоторых случаях допускается устройство общей гардеробной со сдачей одежды под номерки. Высота душевой 3-3,5 м. На каждые 200 крючков для подвески одежды полагается предусматривать 13 душевых сеток, 2 писсуара, 1 унитаз. Стены облицовывают плиткой, полы асфальтовые.

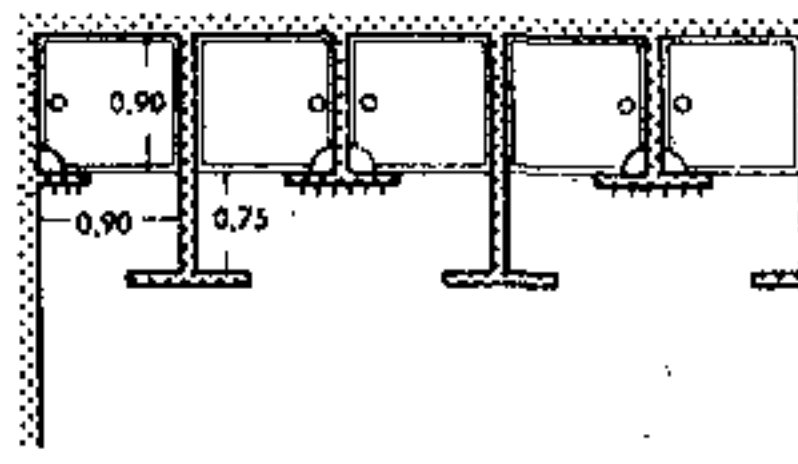
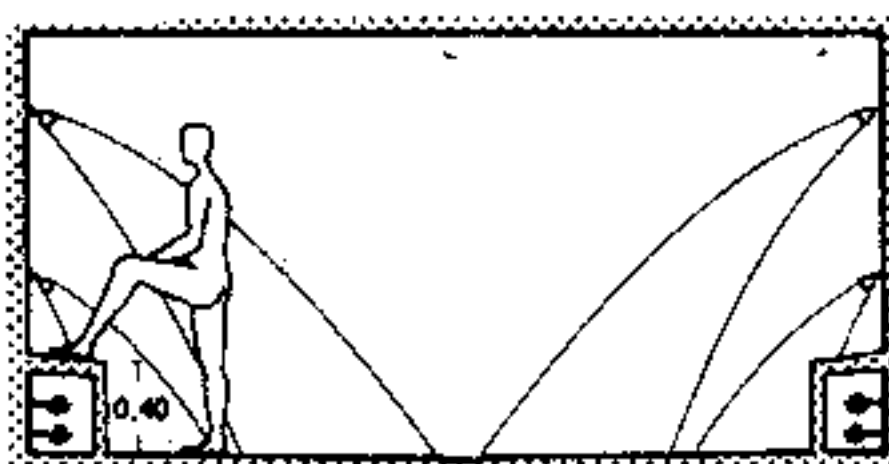
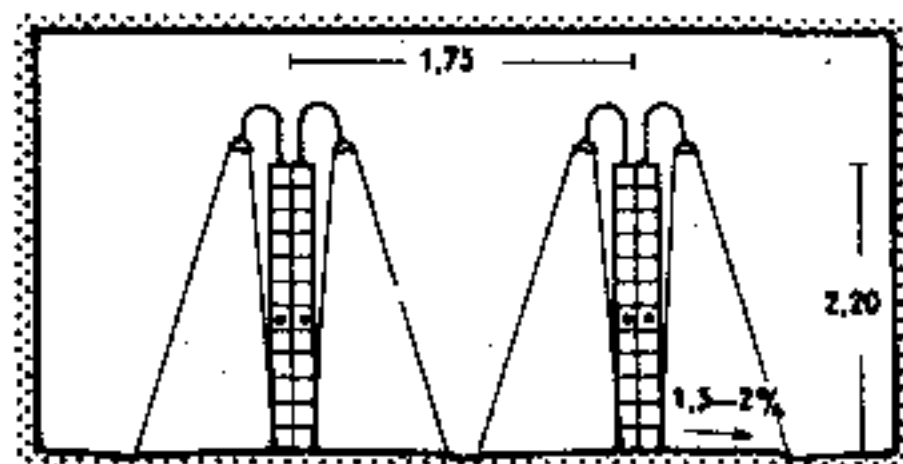
Помещения медицинского обслуживания. Состав этих помещений зависит от типа предприятия. Следует учитывать различие между пунктом первой помощи, который должен быть на каждом предприятии (рядом с проходной, чтобы обеспечивать быструю транспортировку больных в больницу) и помещениями для осмотра при приеме на работу, для периодического профилактического обследования рабочих, амбулаторного лечения персонала, а в некоторых случаях — и членов их семей.

Требуемое число душевых сеток

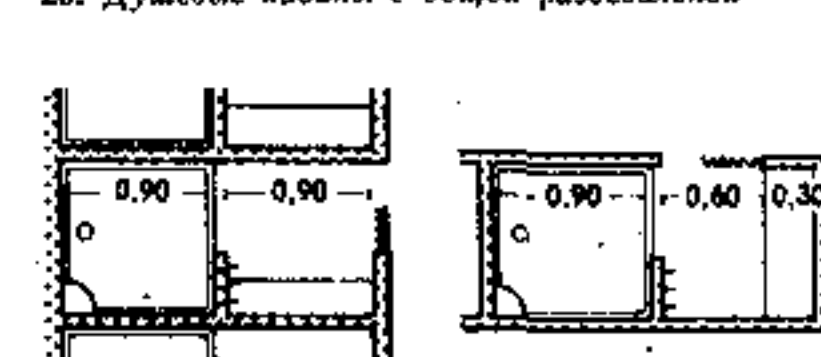
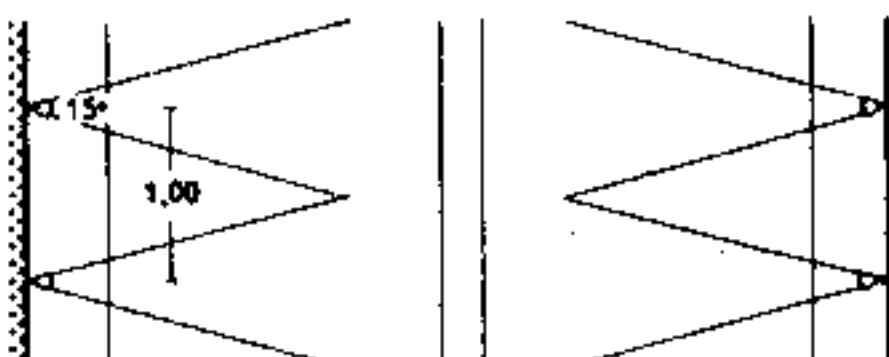
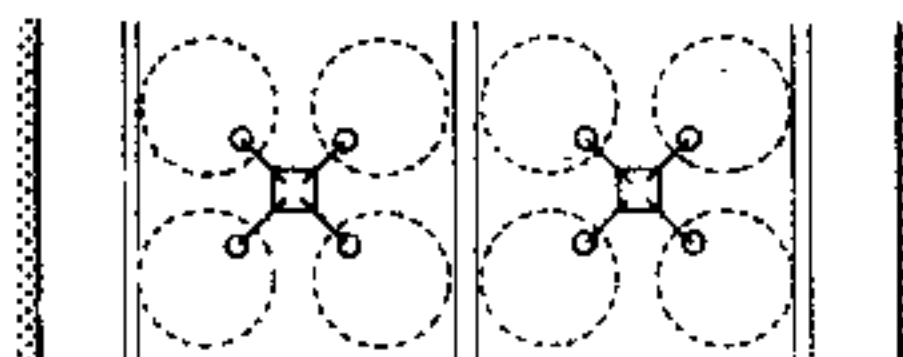
Тип производства	Время пользования на 1 чел., мин	Пропускная способность одной душевой сетки (чел.) при общей продолжительности времени, отводимого на мытье	
		15 мин	20 мин
Незначительное загрязнение	2	7	10
Умеренное загрязнение	3	5	6
Сильное загрязнение	4	4	5



17. Габариты расстановки корытных и круговых групповых умывальников по DIN 18228



20. Душевые кабины с общей раздевальной



18, 19. Рядовые настенные души с сетками для мытья ног

21. Душевые кабины с индивидуальными местами для раздевания

1. Расположение кабины уборной с одной стороны прохода с открыванием дверей внутрь кабины и наружу

2. Расположение кабины уборной с одной стороны прохода; на другой стороне прохода — писсуары (в соседнем отсеке)

3. Расположение кабины уборной с одной стороны прохода: напротив дверей кабины - туалеты

4. Расположение кабин уборной по общим сторонам прихода

7. Умывальная с ножными ваннами

8. Умывальная с полком для мытья ног

11. Гардеробные с простыми вещалками для самобслуживания. Проходы по ДПН 18225

12. Гардеробные с хранением одежды на «плечиках» (самообслуживание)

14. Гардеробные с выдачей вещей по номеркам. В верхней части рис.-с одной стороны коридора и развешиванием вещей на крючках; в нижней части рис.-с двух сторон коридора и развешиванием вещей на «плечиках» (гардеробные театрального типа с обслуживающим персоналом)

Бытовые помещения по DIN 18228

В каждой уборной должны быть предусмотрены трап в полу с затвором для предотвращения распространения неприятных запахов и водоразборный кран, отпираемый торцовым ключом и снабженный нарезкой для присоединения шланга. Под в уборных не должен быть скользким; он должен быть водонепроницаемым и должен легко очищаться и мыться. Стены в уборных на высоту до 2 м должны быть пригодны для мытья. Полы и стены должны быть защищены слоем гидроизоляции для предотвращения отсыревания. Температура воздуха в уборных должна быть не менее 15°C. Перед уборными следует устраивать хорошо вентилируемые шлюзы. Стены, разделяющие уборные на отсеки, следует доводить до перекрытий. В шлюзе, устраиваемом перед каждым отсеком уборной с пятью кабинками, следует размещать не менее одной умывальной раковины, а также электросушки для рук.

На две умывальных раковины предусматривается одна астроная мыльница, на две-три умывальных раковины - не менее одного зеркала.

5. Расположение раковин в улиточной

6. Умывальная с общими умывальниками и туалетом.

9. Удаление сточных вод по желобу: расположение индивидуальных трапов в полуоткрытых душевых кабинках

10. Ванная кабинка с отсекком для переобувания, минимальные размеры для бани и душевых кабин

13. Минимальные размеры оборудования и проходов гардеробных (по DIN 18225)

15. Торговые автоматы