ГОССТРОЙ СССР

Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений
(ЦНИИпромзданий)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВОЧНЫМ И АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЯМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЗДАНИЙ С СОКРАЩЕНИЕМ ОБЪЕМА ПОДВАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И НАЗЕМНЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Москва - 1986

gost.e-ecolog.ru

УДК 725.4

Рекомендовано к изданию Главстройпроектом.

Рекомендации по планировочным и архитектурно-строительным решениям промышленных предприятий и зданий с сокращением объема подвальных помещений и наземным размещением инженерных сетей./ЦНИИпромзданий Госстроя СССР. – М.: ЦНИИпромзданий, 1986.– 42с.

На примере предприятий машиностроения, легкой и мясомолочной промышленности рассматриваются вопросы совершенствования планировочных и архитектурно-строительных решений путем максимального сокращения подземных объемов зданий и расширения практики наземной прокладки межцеховых коммуникаций, позволяющих в ряде случаев существенно сократить стоимость и сроки строительства, улучшить эксплуатационные свойства сооружений, упростить вопросы будущих реконструкций, снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций при нарушении коммуникаций.

Для специалистов проектных организаций промышленного профиля.

Табл. 5, ил. 10.

© Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (ЦНИИпромзданий), 1986

ПРЕДИСЛОВИЕ

В современном промышленном строительстве в течение последнего десятилетия и в перспективе ярко выражено стремление к максимальному сокращению сроков сооружения объектов.

Одновременно с этим остаются в силе требования дальнейшего совершенствования архитектурно-строительных решений, обеспечивающего уменьшение общей стоимости строительства. Эта задача осложняется тем, что для промышленного строительства часто выделяются трудноосваиваемые территории (просадочные грунты, высокие грунтовые воды, сложный рельеф и т.п.), на которых строительство и эксплуатация подземных сооружений затруднены.

Остро стоит вопрос широкого внедрения прогрессивных автоматизированных технологических процессов и гибких производств. При этом выдвинуто требование, чтобы объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений позволяли производить в дальнейшем их реконструкцию и модернизацию без существенных изменений строительной части, широко используя при этом бесфундаментную установку оборудования и размещения коммуникаций в надземной части зданий.

На примере предприятий машиностроения, легкой и пищевой промышленности даны рекомендации по совершенствованию архитектурно-строительных и планировочных решений на основе сокращения объема подвальных помещений зданий и максимального совместного надземного размещения инженерных коммуникаций.

В настоящее время основная часть зданий исследуемых отраслей промышленности строится с подвальными помещениями, где размещается часть технологического оборудования и внутрицеховых инженерных коммуникаций.

Практика строительства и эксплуатации зданий с подвалами свидетельствует о наличии целого ряда недостатков в этих зданиях. К основным из них относятся следующие:

удлинение сроков строительства зданий за счет потери темпа при большом объеме работ нулевого цикла;

трудность создания приемлемых санитарно-гигиенических условий труда в подвальных помещениях;

усложнение процессов модернизации, связанных с размещением нового оборудования на существующих производственных площадях.

Вместе с тем нельзя не отметить известные преимущества строительства зданий с подвалами, так как в целом ряде случаев эти здания отвечают требованиям технологического процесса.

В данной работе обобщены опыт строительства и эксплуатации зданий с подвалами и приведены результаты проектных проработок по сокращению подвальных помещений ряда предприятий указанных отраслей.

Современная практика подземного размещения инженерных коммуникаций на территории предприятий также имеет ряд недостатков. Во многих случаях на территории крупных предприятий и промузлов при сосредоточенной трассировке значительного количества сетей выделяются "коммуникационные коридоры", шириной 150-200 м и занимающие значительные площади.

Длительные сроки строительства подземных коммуникаций задерживают завершение строительства предприятий. Открытые траншеи препятствуют эффективному осуществлению строительно-монтажных работ.

Значительные неудобства и затраты связаны с проведением ремонтных работ. Разрытие подземных коммуникаций, проложенных в траншеях и непроходных каналах на территории действующих предприятий, связанное с ремонтом и реконструкцией, приводит к разрушению дорожных покрытий, элементов благоустройства и озеленения. В ряде случаев это вызывает нарушение производственного процесса. Наличие густой сети подземных коммуникаций препятствует различным работам по реконструкции предприятия.

Большие затраты связаны с подземной прокладкой инженерных коммуникаций в сложных гидрогеологических условиях (скальные грунты, грунтовые воды и т.п.).

При подземном размещении коммуникаций трудноконтролируемые потери жидкостей являются причиной обводнения территории, загрязнения грунтовых вод и почвы, потери ценного сырья, создания аварийных ситуаций при замачивании просадочных грунтов, служащих основанием зданий и сооружений.

В значительной мере преодолеть эти недостатки позволяет надземная прокладка, практика применения которой в ряде отраслей промышленности (химической и нефтехимической) распространена широко, а во многих отраслях (машиностроение, легкая, пищевая промышленность, стройиндустрия) еще далеко недостаточно.

За счет сокращения объема подвальных помещений и расширения надземной прокладки коммуникаций может быть достигнуто снижение приведенных затрат на строительство и эксплуатацию этих сооружений на 5–10 %.

При разработке Рекомендаций использованы материалы проектных предложений по сокращению подземных объемов зданий и сооружений, выполненных в 1982–1983 гг. институтами ЦНИИпромзданий, Промстройпроект, Гипроавтопром, Гипротракторосельхозмаш, ГПИ–5, ГПИ–6, ГПИ–8, Гипромясо, Гипромолпром.

Рекомендации разработаны ЦНИИпромзданий: арх. Б.С.Ключевич, арх. А.А.Ефимов (разд. 2, пп.2.1–2.13), кандидаты арх. А.А.Дубсон, В.М.Левочкин, арх. В.Г. Носенко (разд. 2, пп. 2.14–2.22), канд.арх. М.Б. Розенберг (разд. 2, пп. 2.23–2.33), канд. арх. Е.С.Матвеев, инж. М.П.Гальминас (разд. 3) при участии Промстройпроекта (инж. И.М.Кузнецов – разд.3) и ГПИ–5 (инж. В.Е.Генин, арх. Н.Ю.Житкова – разд. 2, пп. 2.15, 2.19–2.22).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Для удешевления и ускорения строительства промышленных объектов в проектах промышленных предприятий следует особо рассматривать вопрос оптимизации использования подземного пространства. Когда

это не противоречит технологическим и техническим требованиям, следует стремиться к наземному размещению производств , оборудования, коммуникаций. Оптимизацию использования подземного пространства на основе сокращения объемов подземного строительства целесообразно рассматривать не только применительно к отдельным объектам, но по всему предприятию в целом. Эти вопросы должны быть отражены в разделах: технология, генеральный план и транспорт, архитектурно-строительный, теплоэнергетика, теплоснабжение, водоснабжение и канализация, электроснабжение, КИПиА. Целенаправленный поиск возможности замещения подземного строительства наземным должен стать неотъемлемой частью проекта промышленного предприятия на всех стадиях.

1.2. Замена подземного размещения объектов на наземное должна быть обоснована в проекте сравнением вариантов на основе затрат, учитывающих, в частности, особенности эксплуатации и ремонта наземных и подземных зданий, сооружений, коммуникаций.

1.3. При рассмотрении вопроса о сокращении объема подземных помещений следует учитывать, что повышение за этот счет этажности зданий и размещение ряда инженерных коммуникаций на фасаде может способствовать улучшению архитектурного облика зданий.

2. СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПОДЗЕМНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ

Машиностроение

2.1. Большинство производственных зданий машиностроительных предприятий строится с подвалами или тоннелями, которые занимают 10–18 % их общей площади.

При этом в механосборочных цехах площадь подвалов составляет в среднем около 10 % общей площади, в литейных и прессовых – до 18 %.

2.2. В подвалах механических и механосборочных цехов размещаются в основном системы очистки и рециркуляции смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и механизмы стружкоудаления, в подвалах прессовых цехов - фундаменты прессов, механизмы уборки отходов, в подвалах одноэтажных литейных цехов - конвейеры подачи сырья, различные коммуникации. В отдельных случаях в подвалах размещают вентиляционные установки и склады. Размещение этих объектов в подвальных помещениях обусловлено особенностями технологического процесса, системой подключения основного технологического оборудования к инженерным коммуникациям, а также сложившимися за многолетний период традициями при проектировании производственных зданий.

2.3. Пути исключения подвалов или сокращения их площади и объема рассмотрены на примерах предприятий автомобильной промышленности, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения.

Кардинальным путем исключения подвалов в машиностроении является применение двухэтажных зданий с крупной сеткой колонн в верхнем этаже или многоэтажных зданий. В этом случае системы очистки и рециркуляции смазочно-охлаждающих жидкостей, установки приточной и вытяжной вентиляции, коммуникации (в том числе - промстоки) и другое инженерное оборудование (а в отдельных случаях и часть основного производства) могут размещаться в первом (техническом) этаже двухэтажного здания, имеющем мелкую сетку колонн, или в техническом этаже многоэтажного здания.

Примерами таких решений для механосборочных цехов являются сборочный корпус АЗЛК, механосборочный корпус Минусинского электротехнического комбината. Примерами двухэтажных литейных цехов являются центролиты, построенные в Саранске, Одессе и Рязани, здания чугунолитейных цехов ВАЗа, КамАЗа, Ярославского моторного завода, примером двухэтажного решения прессового цеха является новый прессовый цех АЗЛК.

2.4. В тех случаях, когда применение двух- и многоэтажных зданий невозможно или нецелесообразно по технологическим или технико-экономическим сообра-

жениям, следует применять объемно-планировочные и конструктивные решения, позволяющие уменьшить площадь и объем подвалов, снизить стоимость и сроки их возведения.

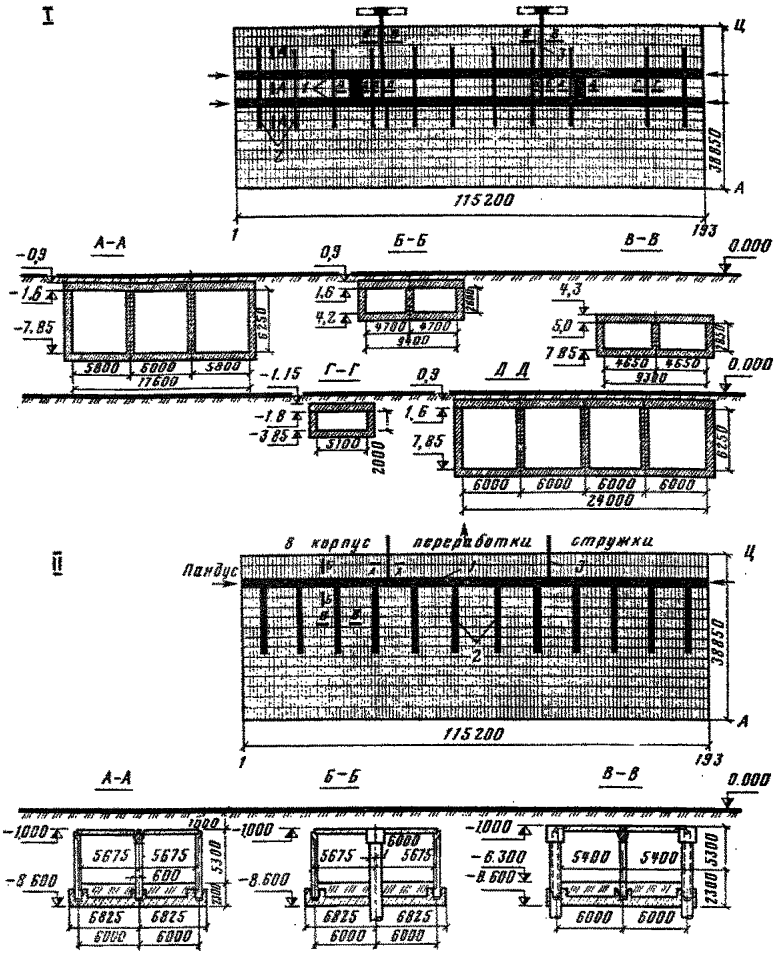

Рис.1. Сокращение объема тоннелей, предназначенных для удаления стружки и регенерации охлаждающих жидкостей на автомобильном производстве КАМАЗа

1- аналог, П - предложения;

1 - тоннель СОЖ и стружксуборки; 2 - тоннель стружкоуборки; 3 - тоннель стружкоуборки и брикетирования

2.5. При проектировании крупных механических и механосборочных цехов со значительным объемом токарной обработки металла, оборудованных системами очистки и рециркуляции охлаждающих жидкостей и стружкоудаления, рекомендуется применять поперечное (поперек технологических потоков) размещение тоннелей и каналов СОЖ и стружкоудаления, при котором их длина сокращается по сравнению с продольным размещением. Пример поперечного размещения каналов и тоннелей на основе проекта главного корпуса КамАЗа разработан Гипроавтопромом и Промстройпроектом (рис. 1).

2.6. Полосовые фильтры системы СОЖ, размещаемые обычно в подвале на баках загрязненной эмульсии, рекомендуется выносить из пределов подвала и размещать на его перекрытии. Это позволит уменьшить высоту подвала на 1,5–2,0 м и его объем. Потеря производственной площади (на отм. ±0.00) при этом незначительна (около 0,9 % площади зоны токарной обработки или 0,15 % площади всего корпуса), причем для размещения фильтров могут быть использованы площади, неудобные для размещения основного оборудования. Рекомендуется также использовать при проектировании подвалов СОЖ новые системы фильтрации (с гидровакуумным фильтром, совмещенным с баком эмульсии), применение которых позволяет сокращать объем подвалов, не занимая площадь на отм. ±0.00.

2.7. При проектировании тоннелей для СОЖ и других коммуникаций рекомендуется применять разработанные Промстройпроектом габаритные схемы и конструкции тоннелей из унифицированных сборных железобетонных деталей (серия ИС–01–19, вып. 1 и 2), позволяющие сократить объем тоннелей, снизить стоимость и ускорить их возведение.

2.8. При проектировании прессово-заготовительных цехов и отделений рекомендуется разрабатывать вариант двухэтажного здания или одноэтажного здания с размещением прессов на специальных конструкциях (эстакаде) на отм. +6.00 (вместо устройства подвала под ними). Пример такого решения разработан Гипротракторосельхозмашем для прессово-заготовительного отделения ХТЗ (рис. 2).

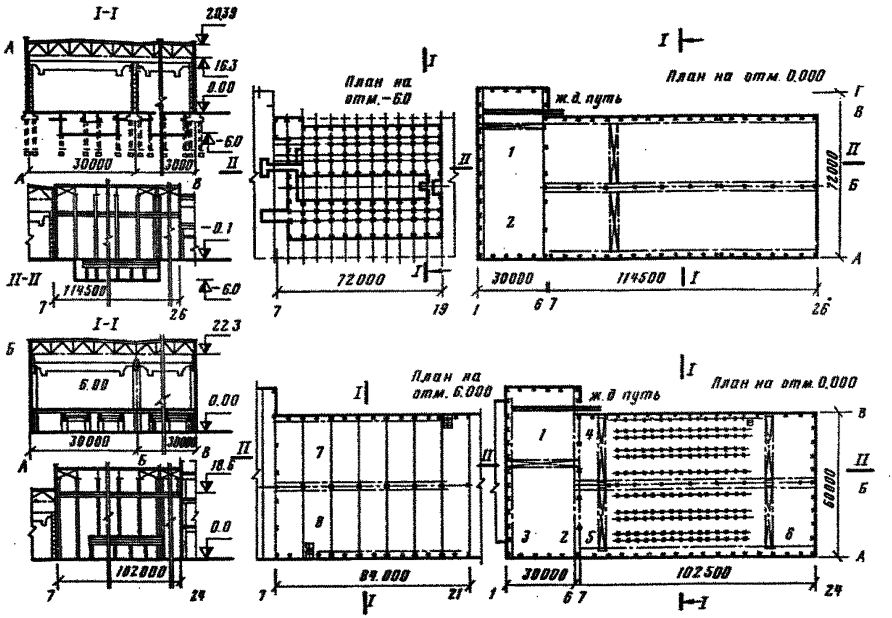

Рис.2. Исключение подвала в прессово-заготовительном цехе тракторного завода (Гипротракторосельхозмаш)

А - аналог; Б - предложения;

1 - склад металла; 2 - склад заготовок из рулона и листа; 3 - отделение крупной штамповки; 4 - участок пакетирования металлоотходов; 5 - склад заготовок; 6 - стеллажные склады готовых изделий; 7 - отделение штамповок; 8 - склад средних штампов

2.9. При проектировании отделений металлопокрытий рекомендуется вместо устройства подвалов для размещения воздуховодов и трубопроводов промышленных стоков поднимать гальванические линии на эстакады (площадки), под которыми на отм. ±0.00 могут размещаться инженерные коммуникации (рис. 3).

2.10. В литейных цехах (кроме применения двухэтажных зданий) рекомендуется внедрение пневмотранспорта для сыпучих материалов и замена линейных приемных устройств вагоноопрокидывателем с предварительным размораживанием сыпучих материалов в зимнее время.

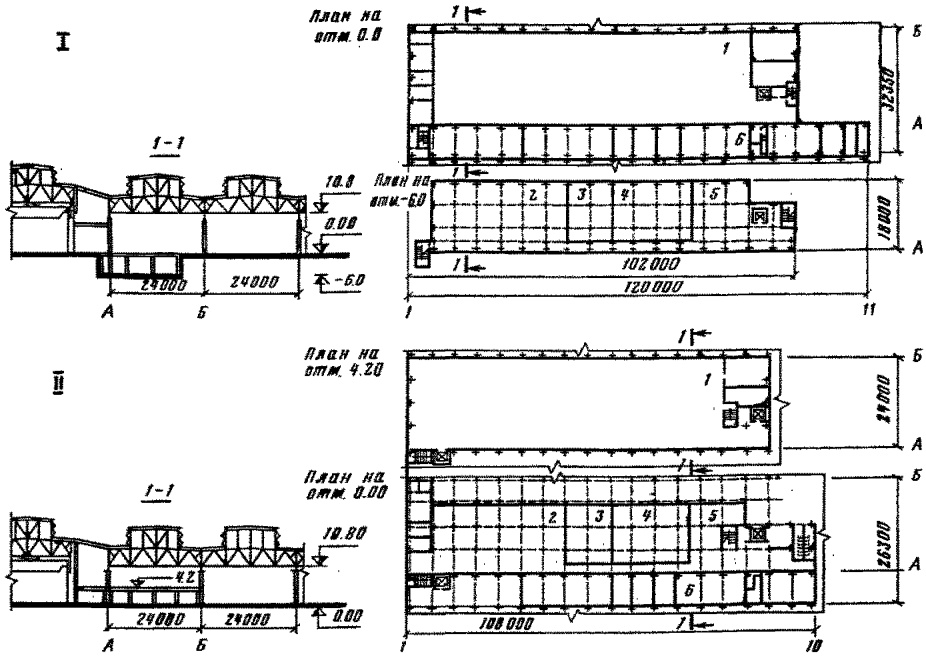

Рис.3. Исключение подвалов в отделении металлопокрытий тракторного завода (Гипротракторосельхозмаш)

I – аналог; II – предложения;

1 – отделение металлопокрытий; 2 – помещение приточных вентустановок; 3 – помещение перекачки стоков; 4 – участок приготовления растворов; 5 – вентиляционное помещение; 6 – участок приготовления цианистых растворов

2.11. В кузнечных цехах и цехах горячей штамповки рекомендуется устройство межпролетных многоэтажных вставок для размещения высокочастотных кабелей (вместо размещения их в тоннелях).

2.12. При невозможности избежать устройства подвалов их рекомендуется размещать таким образом, чтобы не возникало существенных препятствий для монтажа конструкций. Более предпочтительным является решение с применением раздельных конструкций, при котором подвалы могут строиться после возведения основного каркаса здания с использованием унифицированных сборных железобетонных элементов.

2.13. В перекрытиях подвалов и технических этажей рекомендуется устраивать в межколонных участках сборно-разборные настилы, обеспечивающие удобство обслуживания и замены коммуникаций (трансформируемые перекрытия).

Легкая промышленность

2.14. Текстильные предприятия представляют собой комплексы с наиболее развитой и сложной системой внутрицеховых инженерных коммуникаций.

Особенностью планировочных решений большинства производственных зданий современных прядильно-ткацких фабрик является размещение в уровне наземного (первого) этажа сортировочно-трепальных, частично прядильно-приготовительных и угарных цехов с наиболее развитыми, требующими постоянного обслуживания коммуникациями пневмотранспорта, угароотделения и др., расположенными ниже уровня установки технологического оборудования. Для прокладки и обслуживания таких коммуникаций обычно устраиваются подвальные помещения высотой до 4,2 м, составляющие 25–30 % общей площади застройки.

Для большинства текстильных производств требуется подача кондиционированного воздуха по схеме "верх-низ" (приток-вытяжка), поэтому по всей площади основных производственных цехов наземного этажа (за исключением площади цехов с подвалами) устраивается система проходных подпольных каналов рециркуляции воздуха и местных отсосов от оборудования. Кроме того, под полом первого этажа часто располагаются тоннели для магистральных внутрицеховых коммуникаций и др.

2.15. Практика проектирования и строительства отделочных производств текстильных предприятий показывает, что традиционная установка технологического оборудования на фундаменты с подземной прокладкой коммуникаций существенным образом затрудняет организацию проектирования и строительства, особенно в отделочных производствах шелковой промышленности, где

применяется преимущественно оборудование импортного производства, техническая документация на которое поступает, как правило, всего за один год до начала его монтажа.

При установке технологического оборудования на фундаменты устройство чистых полов в цехах возможно только после выполнения всех работ по бетонированию фундаментов, монтажу элементов каналов, обратной засыпке грунта с его уплотнением. Между тем строительные работы должны начинаться задолго до заключения контрактов и получения документации по оборудованию с тем, чтобы ко времени его поступления на строительную площадку можно было бы приступить к его монтажу.

Кроме того, опыт эксплуатации отделочных фабрик показал необходимость выноса разводящих трубопроводов из подвальных каналов в пространство цеха в связи с заполнением каналов производственными стоками при переливах из технологических емкостей.

2.16. При проектировании прядильно-ткацких фабрик следует руководствоваться тем, что отказ от подвалов и подпольных каналов повышает приспособляемость здания к различным инженерно-геологическим условиям строительства, обеспечивает гибкость здания, необходимую для модернизации производства и периодической смене оборудования, улучшает условия эксплуатации размещаемого на первом этаже инженерно-технического оборудования и коммуникаций, сокращает продолжительность строительства зданий.

Уменьшение подземных объемов зданий и бесфундаментная установка оборудования позволят на 40-50 % сократить работы нулевого цикла.

Предлагаемые технические решения обеспечат сокращение сроков строительства объекта в среднем на 6 месяцев, снижение стоимости строительных работ на 15 %, уменьшение приведенных затрат на 13 %.

2.17. Производственные здания прядильно-ткацких фабрик рекомендуется проектировать широкими и многоэтажными без подвалов с максимальным блокированием в одном здании основных и подсобных производств, складских и вспомогательных помещений.

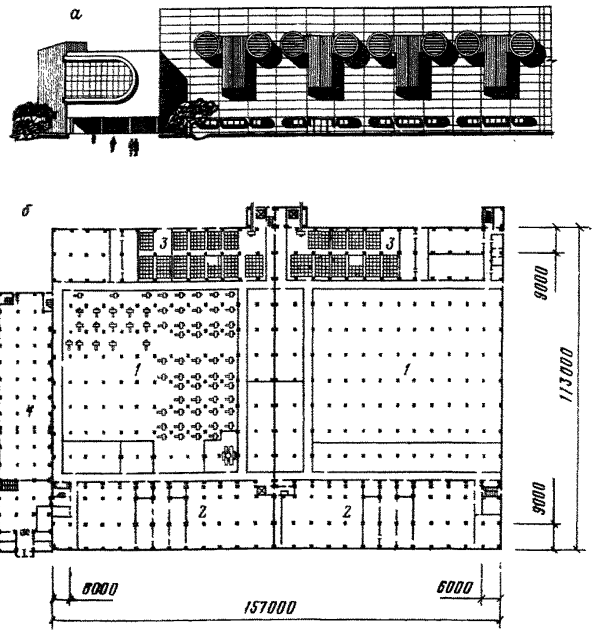

Рис.4. Вынос инженерных коммуникаций на фасад многоэтажного производственного здания (а) и план первого этажа (б)
1 - помещения коммуникаций и фильтровентиляционного оборудования; 2 - помещения мастерских; 3 - склад готовой продукции; 4 - вспомогательный корпус

2.18. Фильтровентиляционное оборудование, системы пневмотранспорта, воздуховоды рециркуляции кондиционированного воздуха и другие инженерные коммуникации следует размещать на первом этаже.

Площадь помещений первого этажа, не занятую инженерными коммуникациями и оборудованием, следует использовать для размещения подсобных, складских и части вспомогательных помещений (рис. 4, 5).

Для отказа от устройства подвальных помещений прядильно-ткацких фабрик следует использовать техно-

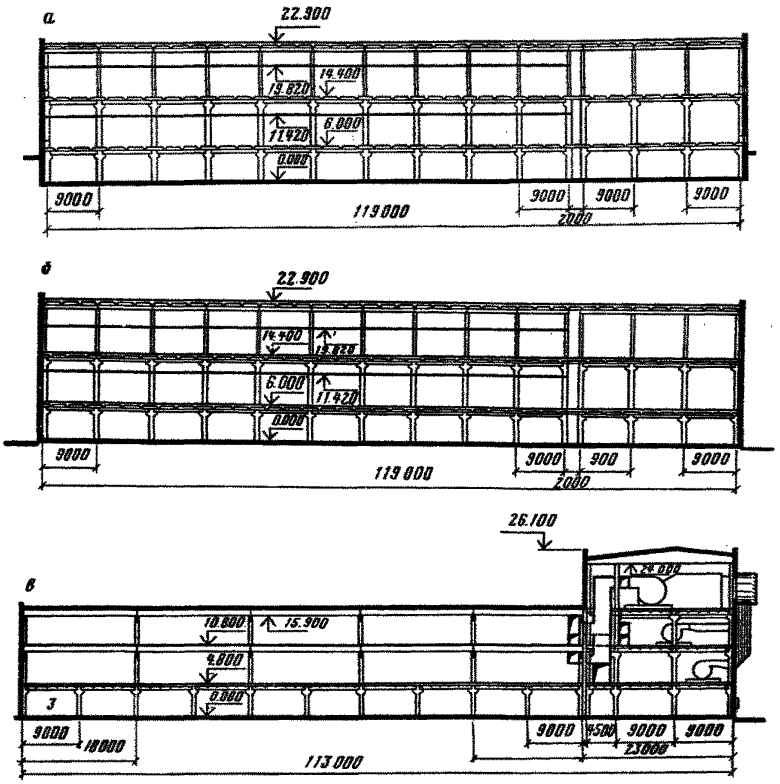

Рис.5. Многоэтажное производственное здание без подвалов для прядильно-ткацких предприятий

а – традиционные решения; б – применение в здании технических этажей; в – использование длинномерных коробчатых настилов

логическое оборудование, обеспечивающее верхнюю разводку систем пневмотранспорта (рис.в) и компактные системы по очистке технологических машин от отходов и пыли, агрегированные с технологическим оборудованием (по типу автоматической системы "КАРД-А-ВАК" для очистки кадочесальных машин, чесальных машин "Техстима" ГДР, ткацкого оборудования Чехословацкой фирмы "Элитекс").

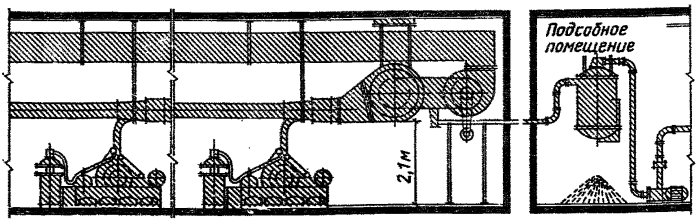

Рис.6. Перспективные технологические решения с верхней разводкой систем пневмотранспорта

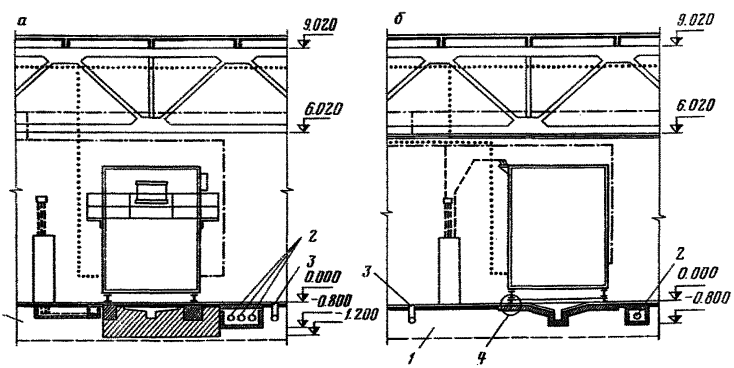

Рис.7. Установка в прядильно-отделочных производствах технологического оборудования без фундаментов
а - традиционные решения; б - предложение;
1 - магистральный канал; 2 - конденсатопровод и паропровод; 3 - трап; 4 - опорная рама

2.19. При проектировании и строительстве красильно-отделочных производств текстильных предприятий рекомендуется технологическое оборудование устанавливать без устройства специальных фундаментов на опорные рамы, уложенные на чистые полы (рис. 7), за

исключением оборудования, требующего значительного заглубления (например, мерсеризационные линии), а также оборудования со значительными динамическими нагрузками (например, центрифуги).

2.20. Все внутрицеховые инженерные коммуникации этих производств (за исключением канализации и конденсатопроводов) к технологическому оборудованию необходимо подводить сверху.

Отвод стоков от машин к сетям канализации следует осуществлять с помощью устройства "конвертов" на участках пола под оборудованием.

2.21. При применении в отделочных производствах импортного технологического оборудования проектирование и строительство отделочных производств необходимо осуществлять в два этапа в строго определенной последовательности (см приложение).

2.22. Инженерные коммуникации отделочных производств, вынесенные в верхнюю зону цехов, следует проектировать в увязке с общим архитектурным решением интерьера, предусматривая для этой цели группировку трубопроводов в пучки по совместимости и диаметру. При свободном расположении трубопроводов необходимо уменьшать длину разводок за счет объемно-планировочных мероприятий.

Мясомолочная промышленность

2.23. Предприятия мясной промышленности следует размещать в двух зданиях:

1) основных производственных цехов (цех мясожирового и мясоперерабатывающего производства, консервный, убоя и переработки птиц, производственный холодильник);

2) подсобных цехов и складских помещений (слесарно-механический, кузнечно-водопроводный, столярно-тарный, электроремонтный, прачечная, лаборатории КИП и склады тары, вспомогательных материалов, технической продукции и кормов).

2.24. Здания для размещения предприятий мясной промышленности следует проектировать многоэтажными

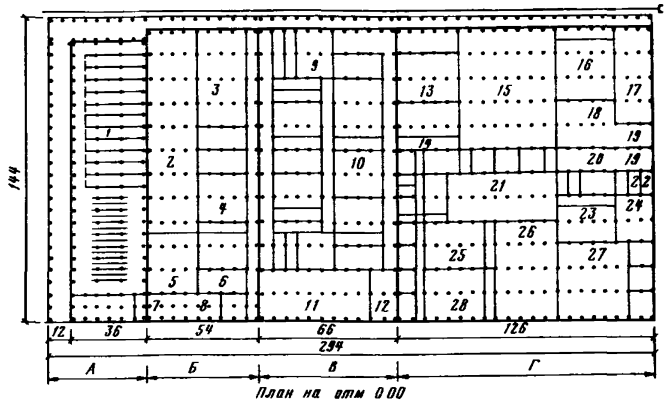

Рис.8. Одноэтажное бесподвальное здание предприятия мясной промышленности

А – корпус предубойного содержания скота: 1 – загоны для скота;

Б – мясожировой корпус: 2 – цех первичной переработки скота; 3 – шкуроконсервировочный цех; 4 – кишечный цех; 5 – обработка шерстных субпродуктов; 6 – цех пищевых жиров; 7 – тепловой пункт; 8 – воздушная компрессорная; В – холодильник; 9 – камеры охлаждения мяса; 10 – камеры хранения мороженного мяса; 11 – компрессорная; 12 – экспедиция; Г – мясоперерабатывающий корпус; 13 – отделение тепловой обработки кости; 14 – камеры накопления и размораживания мяса; 15 – цех разделки мяса, производства колбас, котлет, полуфабрикатов; 16 – склад готовой продукции; 17 – экспедиция; 18 – склад пельменей; 19 – производство пельменей; 20 – хранение и мойка тары; 21 – посол мяса и шприцовое отделение; 22 – производство ливерных колбас; 23 – хранение вареных колбас; 24 – упаковка и экспедиция; 25 – осадочная камера для колбас; 26 – термическое отделение; 27 – сушилка для сырокопченых колбас; 28 – камера посола сырокопченостей

от * колонн 6х6 м и одноэтажными с сеткой колонн 12х6 м и высотами этажей 4,8 . 6 м (в зависимости от оборудования) полностью без подвальных помещений (рис. 8).

2.25. Расположение помещений складов соли, разведения и регенерации рассола в мясожировом производстве целесообразно осуществлять на первом этаже.

2.26. Помещения склада опилок (без установки стационарных коптильных камер) и дымогенераторной в многоэтажных зданиях мясоперерабатывающих производств следует размещать на первом этаже.

2.27. В многоэтажных зданиях мясоперерабатывающих производств с установкой автокоптилок и их разгрузкой на втором этаже склад опилок и дымогенераторную следует размещать на первом этаже без устройства подвальных помещений.

2.28. Для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха в мясоперерабатывающем производстве следует использовать автономные фреоновые холодильные установки, а при снабжении холодом от центральных систем - размещать кондиционеры на площадках в одноэтажных зданиях и не ниже второго этажа в многоэтажных зданиях.

2.29. Производственные, подсобные и складские помещения группы предприятий по производству цельномолочной продукции, молочных консервов, сухого молока, животного масла, сыра, брынзы, мороженого и другой молочной продукции следует размещать в одном здании.

2.30. Здания для размещения предприятий по производству цельномолочной и другой молочной продукции более 25 т перерабатываемого молока в смену следует проектировать многоэтажными с сеткой колонн 6х6 м и высотами этажей 4,8 или 6 м (в зависимости от оборудования) полностью без подвальных помещений (рис.9).

2.31. Здания для размещения предприятий по производству цельномолочной и другой молочной продукции менее 25 т следует проектировать одноэтажными с сеткой колонн 12х6 м и высотами этажей 4,8 или 6 м (в

зависимости от оборудования) полностью без подвальных помещений.

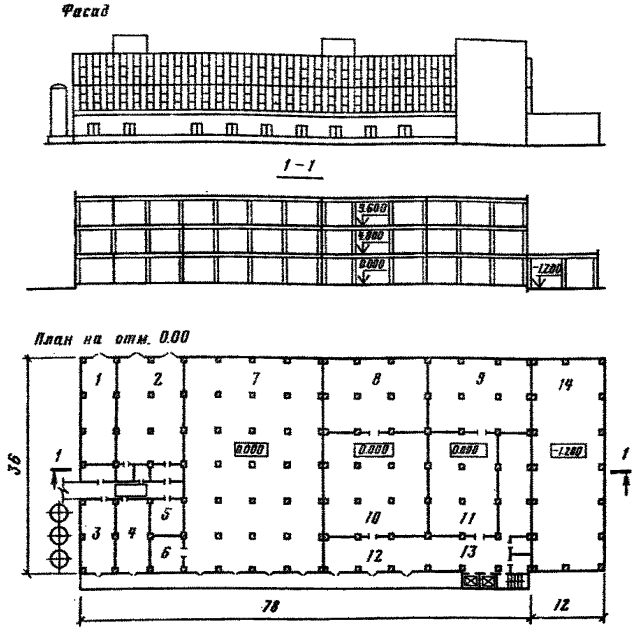

Рис.9. Многоэтажное бесподвальное здание предприятия по производству цельномолочной продукции

1 – тепловой пункт и насосная станция; 2 – прием молока и мойка молочных цистерн; 3 – приемное отделение; 4 – отделение сыворотки; 5 – наводка моющих средств; 6 – хранение фляг; 7 – склад тары; 8 – термостат t =4 °С; 9 – термостат t = 0 °С; 10 – общая холодильная камера t = 0 °С; 11 – предварительное хранение творога и сметаны; 12 – экспедиция; 13 – оперативная площадь; 14 – компрессорная

2.32. Во всех зданиях предприятий молочной промышленности помещения складов тары и вспомогательных материалов, холодильных камер, термостатных, вентиляционных камер необходимо размещать на первом этаже.

2.33. Ликвидация подвальных помещений и подпольных каналов, туннелей упрощает погрузо-разгрузочные операции, дает возможность установить дополнительное оборудование, увеличить мощность предприятия, шире использовать механизацию и автоматизацию технологических процессов.

3. НАЗЕМНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ВНУТРИЗАВОДСКИХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

3.1. Общее число видов инженерных коммуникаций на предприятиях машиностроения, легкой и пищевой промышленности сравнительно невелико.

Практика строительства и эксплуатации коммуникаций доказывает возможность совместной надземной прокладки тех коммуникаций, которые по техническим свойствам транспортируемых материалов принципиально могут быть размещены в надземном пространстве.

3.2. Развитая система наружных коммуникаций на территории современных предприятий образуется не из-за многообразия видов коммуникаций, а в связи с размещением производств и объектов инженерного обеспечения во множестве зданий и необходимостью повторений системы наружных сетей для каждого здания. При этом трассировка наружных коммуникаций дополнительно усложняется ввиду неодновременности строительства и ввода производств, а также в ходе последующей реконструкции предприятия. По мере застройки периферийных участков предприятий сгущается сеть наружных коммуникаций и на территории первой очереди строительства.

3.3. Самое существенное влияние на схему размещения наружных инженерных коммуникаций на территории промпредприятий оказывают общее планировочное решение генерального плана и степень блокирования зданий и сооружений. Однако схема трасс инженерных

коммуникаций может быть существенно упрощена при совместной их прокладке, особенно на эстакадах.

3.4. Для разработки прогрессивных способов совместной прокладки коммуникаций на территории предприятий следует расширять практику концентрации наружных коммуникаций в специальных "коридорах", совмещенных с главными автотранспортными проездами предприятий. Такое размещение открывает возможности совмещения трасс на единых конструкциях.

3.5. Относительная стоимость внутризаводских инженерных коммуникаций невелика и составляет в среднем около 5 %. В табл. 1 приведена стоимость наружных коммуникаций в процентах к общей стоимости строительно-монтажных работ ряда предприятий тракторного машиностроения.

Совершенствование конструкций и методов прокладки инженерных коммуникаций само по себе, по-видимому, не даст значительных экономических результатов.

Однако, рассматривая вопрос рациональных технических решений коммуникаций как совершенствование одной из важнейших функциональных систем предприятия, особенно в условиях реконструкции, видно, что суть проблемы заключается не столько в самих коммуникациях, сколько в обеспечении надежной работы обслуживаемых объектов, благоприятных условий развития и перестройки производства с минимальными экономическими потерями, эффективности контроля и ремонта сетей, исключении аварийных ситуаций, защите окружающей среды и т.п.

3.6. В настоящее время расстояния между зданиями и сооружениями на территории предприятий определяются не противопожарными и санитарными разрывами, а инженерными и транспортными коммуникациями, прокладываемыми в проездах. Дальнейшее уплотнение застройки и экономия промышленной территории во многом зависят от совершенствования способов прокладки коммуникаций на основе их группировки и совмещения на единых конструкциях.

Таблица 1

Предприятие	Водоснабжение и канализация	Теплоснабжение и промпроводки	Газ	Кабельные линии	Межцеховые транспортные галереи и тоннели	Всего
1. Завод тракторных двигателей	1,63	1,01	0,04	0,29	0,35	3,32
2. Моторный завод	2,43	1,50	0,02	0,41	–	4,36
3. Завод топливной аппаратуры	1,71	1,60	–	0,46	–	3,77
4. Кузнечно-литейный завод	2,93	1,44	0,13	0,63	1,13	6,26
5. Завод промтракторов	3,67	2,72	0,10	0,26	0,22	6,97
Средневзвешенные	3,05	2,13	0,09	0,35	0,34	5,96

3.7. Традиционные способы прокладки имеют ряд недостатков:

а) наружные коммуникации занимают значительные территории;

б) подземные сети сложны в строительстве и эксплуатации (сроки и стоимость строительства и ремонта увеличены, значительные бесконтрольные утечки, повышенная коррозия, нарушение несущих свойств грунтов основания зданий и т.п.);

в) не обеспечивается необходимая гибкость при реконструкции и техническом перевооружении предприятий.

Технические предпосылки наземной прокладки коммуникаций приведены в табл. 2.

3.8. Следует учесть, что технические свойства большинства сетей водоснабжения, канализации не позволяют в настоящее время считать безусловно целесообразным их размещение на эстакадах и опорах. Сети хозпитьевого водоснабжения в летний период во многих случаях требуют охлаждения, например, на предприятиях пищевой промышленности. Эти трубопроводы, а также надземные трубопроводы, прокладываемые в южных районах, требуют теплоизоляционной защиты.

3.9. Для предотвращения замерзания жидкостей в трубопроводах в зимний период рекомендуются следующие мероприятия: трассировка трубопроводов совместно с греющим спутником (пар, вода, электрокабель); циркуляция жидкости в нерабочее время; прокладка части сетей в зданиях; усиление изоляции стыков, арматуры, тепловая изоляция трубопроводов; обеспечение компенсации температурных удлинений трубопроводов, а также компенсации изменения внутреннего давления.

Все эти мероприятия в настоящее время, как правило, требуют дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат, на основе сравнения которых должен определяться способ прокладки.

3.10. Проектирование и эксплуатацию надземной (наземной) прокладки в северных районах следует вести на основании главы СНиП 2.04.02-84, СН 510-78, а также Справочника по строительству на вечномерзлых

Таблица 2

Виды коммуникаций	Наземное размещение	
	технические предпосылки	технические трудности
1. Теплопровод	Наличие эффективной теплоизоляции, уменьшение коррозии, лучшая доступность	Необходимость перекачки конденсата
2. Промводопровод	Наличие избыточного давления в трубопроводах, доступность при ремонте, лучший контроль утечки	Необходимость создания эффективной тепловой изоляции и подогрева в зимнее время, а также замены чугуна на сталь
3. Водопровод хозпитьевой	То же	То же
4. Канализация: бытовая ливневая промстоков	Наличие участков напорных сетей, выполняемых из металлических труб. Повышенная температура бытовых и промстоков	Целесообразность укладки сетей в виде самотечных систем, возможность использования безнапорных труб из дешевых материалов (керамики, железобетона и др.). Наличие дурнопахнущих стоков
5. Электрокабели	Гибкость, улучшение доступности, меньшая повреждаемость при реконструкции предприятий	Истирание изоляции кабелей при недостаточно качественной системе крепления
6. Связь, радио		
7. Топливо, продукты	Наличие избыточного давления в сети	Необходимость в ряде случаев прокладки теплового спутника
8. Сжатый воздух, газы	То же	-

грунтах, рекомендаций Красноярского Промстройпроекта по изготовлению и эксплуатации незамерзающего водопроводного оборудования.

3.11. Надземную (наземную) прокладку трубопроводов, в том числе и водопроводов, в средних и южных широтах страны в практике проектных решений целесообразно расширять, так как предпосылок для принятия таких решений в этих районах больше.

3.12. Для расширения практики надземной (наземной) прокладки сетей водопровода на промплощадках необходим серийный выпуск арматуры, работоспособной в зимних условиях, развитие системы информации об экономичных способах поддержания теплового режима трубопроводов в зимних условиях.

При круглосуточной работе водопровода с достаточно крупными диаметрами (300 мм и более), особенно оборотного водопровода, наземная прокладка рациональна как с точки зрения капитальных затрат, так и эксплуатационных расходов. Для таких трубопроводов нет необходимости в дополнительном подогреве.

При определении капитальных затрат следует особое внимание обратить на выбор типа тепловой изоляции. Так, для труб диаметром 530 х 8 мм изоляция (грунт, окраска эмалью, маты минераловатные и алюминиевый лист) составляет около 50 % общей стоимости прокладки трубопровода (без опор). Поэтому проектирование следует вести с использованием современных дешевых эффективных теплоизоляционных материалов, таких как битумокерамзит, вспененные синтетические материалы и пр., наносимых в заводских условиях, а для арматуры применять, например, пенополиуретан.

3.13. К общим техническим трудностям надземной прокладки следует отнести недостаточную в ряде случаев насыщенность и мощность пучка коммуникаций, который предполагается разместить на опорах. В тех случаях, когда диаметры труб теплопроводов, воздухопроводов сравнительно невелики и не позволяют использовать эти трубы в качестве несущих конструкций для более мелких коммуникаций и более того требуют создания специальных пролетных строений, становится эко-

номически нецелесообразной и зрительно громоздкой прокладка такого пучка коммуникаций на эстакадах. Поэтому вопросы размещения трасс инженерных коммуникаций на территории предприятия и выбора способа прокладки этих коммуникаций следует при проектировании рассматривать совместно.

3.14. Необходимо соблюдать следующую последовательность основных работ при проектировании надземной прокладки трубопроводов: выбор схемы и трассы сетей; определение мероприятий для обеспечения работоспособности сети; увязка с другими надземными сооружениями; тепломеханический расчет; определение затрат.

3.15. По капитальным вложениям надземная прокладка инженерных коммуникаций, не требующих дополнительного подогрева, в большинстве случаев экономически оправдана. Сравнительная оценка способов прокладки 2 паропроводов (d = 630 мм) и конденсатопровода (d = 273 мм) показана в табл. 3, а способов прокладки пучка трасс теплопроводов, топливо- и маслопроводов, спецгазопроводов, электрокабелей в главном коммуникационном коридоре современного автозавода – в табл. 4. Рекомендации по наземной прокладке внутризаводских инженерных коммуникаций приведены в табл. 5. Наземная прокладка сетей хозяйственно-питьевого водопровода, а также различных видов канализационных стоков целесообразна в условиях многолетнемерзлых грунтов.

3.16. Система учета и отчетности, принятая на большинстве действующих предприятий, не позволяет выявить подлинные расходы по эксплуатации инженерных коммуникаций, а также штат, занятый их обслуживанием. Происходит это по ряду причин и, в частности, потому, что профилактического ухода за коммуникациями, как правило, нет, а осуществляется сразу либо аварийный ремонт, либо капитальный ремонт с заменой трубопроводов новыми. Кроме того, при определении себестоимости продукции предприятий учитываются расчетные цены на все виды потребляемого инженерного обеспечения, как поставляемого со стороны, так и

Таблица 3 (по данным ГПИ-6)

Прокладка	Капвложения, тыс.руб/км	Годовые эксплуатационные расходы, тыс.руб/км
1. Подземная в железобетонных лотках в мокром грунте	348,7	2,58
2. Подземная в битумно-перлитовой изоляции в мокром грунте	242,8	1,83
3. Наземная в железобетонных лотках с обвалованием	285,0	2,06
4. Наземная (на железобетонных шпалах)	150,2	0,65
5. Надземная на низких опорах (высотой 0,6 м)	157,8	0,65
6. Надземная на высоких опорах (высотой 4,7 м)	245,9	0,67

Таблица 4 (по данным Промстройпроекта)

Способ прокладки	Площадь застройки на l_2 км, м	Единовременные затраты на 1 температурный блок, тыс.руб.	Трудозатраты на 1 температурный блок, чел.-дн.
Железобетонная эстакада	8670	27,0	171
Проходной железобетонный тоннель	15447	229,3	1291

Таблица 5

Надземная и наземная прокладки коммуникаций	Теплопровод	Промводопровод	Электрокабель	Связь радио	Топливо		Продукты		
					жидкое	газ	жидкое	газ	сжатый воздух
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Практически исключена в обычных условиях									
2. Очевидно предпочтительна	+		+	+	+	+	+	+	+
3. Целесообразна в условиях:									
а) частой реконструкции	+		+	+	+	+	+	+	+
б) просадочных грунтов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
в) скальных грунтов	+		+	+	+	+	+	+	+
г) многолетнемерзлых грунтов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. Целесообразна совместно на эстакаде	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. Целесообразна на конструкциях зданий	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6. Целесообразна на низких опорах и шпалах	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Приводит к уменьшению (-) или увеличению (+) расхода территории	-		-	-	-	-	-	-	-
8. Удешевляет (-) или удорожает (+) строительство	-		-	-	-	-	-	-	-
9. Уменьшает (-) или увеличивает (+) эксплуатационные расходы	-		-	-	-	-	-	-	-
10. Облегчает условия реконструкции предприятий (+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. Улучшает (+) или ухудшает (-) архитектурный облик предприятия	-		-	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. Является более (+) или менее (-) долговечной по сравнению с траншейной прокладкой	+		+	+	+	+	+	+	+
13. Меньше (-) или больше (+) загрязняет среду	-				-	-	-	-	
14. Улучшает (+) или ухудшает (-) условия техники безопасности	+		+	+	+	+	+	+	+

Примечание. К поз. 1 - для сетей канализации, а также хозпитьевого и противопожарного водоснабжения; к поз. 5 - преимущественно цеховые ответвления; к поз. 6 - только на периферийных участках; к поз. 8 - удешевляет при совместной прокладке.

получаемого от собственных энергетических и других установок. На предприятиях в большинстве случаев отсутствует четкое разделение дежурного и линейного персонала, а также информация об отказах и авариях инженерных коммуникаций и их последствиях.

3.17. Для повышения общего организационного и технического уровня эксплуатации инженерных коммуникаций в проектах следует четко определять штат, занятый их обслуживанием, устанавливать организационные формы (цехи), выделяя помещения для мастерских, хранения оборудования, административно-бытовые. Необходимо полностью комплектовать эти цехи соответствующим современным подъемно-транспортным и другим оборудованием. Целесообразно, по-возможности, создавать единую для предприятия службу по эксплуатации и ремонту внутриплощадочных и внутрицеховых коммуникаций. Такая централизация позволит повысить эффективность использования оборудования, уменьшить численность обслуживающего персонала, улучшить качество эксплуатации коммуникаций.

3.18. Особое значение надземное размещение коммуникаций приобретает в условиях просадочных грунтов как профилактическое мероприятие по предотвращению аварийных просадок зданий и сооружений.

При проектировании в этих условиях следует учитывать практически неизбежный подъем уровня грунтовых вод в период эксплуатации предприятия, происходящий за счет утечек из трубопроводов, сокращения поверхности испарения и других причин. Скорость этого подъема различна и может достигать 0,3–0,4 м в год. В условиях просадочных грунтов целесообразно предусматривать максимально возможный вынос водонесущих коммуникаций из грунта.

В условиях просадочных грунтов, когда замачивание их утечками воды из трубопроводов подземной прокладки может привести к значительному изменению несущей способности, надземная (наземная) прокладка практически обеспечивает отсутствие утечек воды в грунт.

Поэтому в условиях просадочных грунтов П типа надземная прокладка напорных сетей и главным образом водопроводов может явиться единственным наиболее эффективным, дешевым средством защиты грунтов от замачивания. Примером может служить предложение Промстройпроекта о выносе водонесущих сетей на эстакады, разработанное для Атоммаша (рис.10).

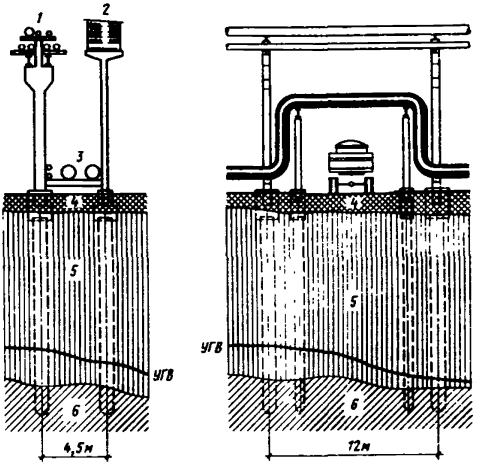

Рис.10. Вынос водоводов на эстакаду на территории предприятия с просадочными грунтами (Промстройпроект)
1 - эстакада теплопроводов и материалопроводов; 2 - эстакада электрокабелей; 3 - траверса под водоводы; 4 - насыпной грунт; 5 - суглинки лессовидные макропористые просадочные П типа; 6 - суглинки непросадочные

3.19. Для предприятий указанных отраслей наземная прокладка и прокладка на низких опорах целесообразна в сравнительно ограниченных пределах. Сложность пересечения таких коммуникаций с автомобильными, железными и пешеходными дорогами обусловли-

вает размещение этих трасс на периферии предприятий, как правило, вдоль ограждения территории.

3.20. Сравнительно мало в современной практике применяется прокладка коммуникаций по ограждающим и несущим конструкциям зданий. Такая прокладка в настоящее время применяется как вынужденное решение в процессе реконструкции предприятий при затесненности территории. При этом осуществляется усиление конструкций и крепление к ним дополнительных приспособлений для опирания трубопроводов. Практически редки случаи, когда проект размещения и узлы крепления коммуникаций разрабатываются одновременно с разработкой объемно-планировочного и конструктивного решения зданий.

Вместе с тем размещение коммуникаций на конструкциях зданий открывает возможность не только сокращения затрат, но и экономии территории. При нахождении правильных архитектурных приемов, обеспечивающих единое восприятие фасада здания и размещенных на нем коммуникаций, этот способ представляется весьма перспективным.

3.21. Одним из препятствий расширения такой практики являются сложившиеся в проектировании традиции. Если размещение внутрицеховых коммуникаций на внутренних конструкциях здания является сейчас нормой и учитывается при формировании здания, то размещение наружных конструкций здания – исключение. Современные наружные коммуникации проектируются, строятся и эксплуатируются как отдельное хозяйство, не связанное с проектом, строительством и эксплуатацией здания. Такая практика целесообразна для крупных транзитных коммуникаций.

Поэтому использование конструкций зданий для прокладки внутризаводских наружных инженерных коммуникаций можно рекомендовать преимущественно для цеховых ответвлений. Магистральные сети должны иметь, как правило, автономные конструкции и быть независимы от сроков и последовательности строительства и реконструкции отдельных объектов.

3.22. В отличие от предприятий таких видов промышленности, как химическая, нефтехимическая, инженерные коммуникации на территории предприятий машиностроения, легкой и пищевой промышленности не являются элементом, который решающим образом влияет на планировочную структуру территории. Этим объясняется и более скромная архитектурная значимость наружных инженерных коммуникаций на предприятиях данных отраслей промышленности.

Вместе с тем на крупных предприятиях машиностроения коридоры магистральных коммуникаций занимают значительное место и требуют определенных усилий для своей архитектурной организации.

При этом нельзя не отметить бросающуюся в глаза разнохарактерность двух групп сооружений на территории предприятия: прямоугольников зданий, ограниченных четкими плоскостями стен, и системы подходящих к зданиям открытых трубопроводов на стойках или эстакадах.

Сравнивая объемно-пространственную организацию территории ВАЗа, где все трубопроводы скрыты под землей, и КамАЗа, где большая часть коммуникаций размещена на эстакадах, можно сделать вывод о предпочтительности архитектурного облика ВАЗа, где спокойные, плоские фасады производственных зданий сочетаются с открытыми, широкими пространствами газонов.

Таким образом, сочетание надземных трубопроводов, коммуникаций и крупных прямоугольных объемов зданий на территории предприятий машиностроения, а также легкой и пищевой промышленности превращается в самостоятельную архитектурную задачу, решаемую более сложно, чем на предприятиях химической и нефтехимической промышленности, где резкого противоречия между пространственным обликом коммуникации и установок нет.

3.23. Один из путей решения этой задачи – приспособление внешнего облика коммуникационных сооружений к облику зданий, особенно в местах ввода коммуникаций в здания или приближения трасс к зданиям.

Созданию единства восприятия способствует прокладка надземных коммуникаций в крытых галереях. Размещению в крытых галереях следует отдать предпочтение, так как оно обеспечивает лучшие условия для обслуживания и ремонта сетей. Однако такой пассивный способ далеко не всегда может быть приемлем по экономическим соображениям. Поэтому основным направлением следует считать совершенствование внешнего облика эстакад за счет поиска более простых и совершенных форм опор, пролетных строений, способов размещения и крепления трубопроводов и кабелей, соответствующей окраски конструкций и трубопроводов.

3.24. Строительство бесподвальных зданий целесообразно сочетать с надземной прокладкой основных инженерных коммуникаций на промплощадке. Это позволяет не только свести к минимуму объем земляных работ, но и обеспечить более рациональный ввод коммуникаций в здания.

Приложение

Последовательность проектирования отделочных производств текстильных предприятий

Первый этап

Технологический раздел

1. Определить аналоги технологического оборудования, поставляемого по импорту, и утвердить их в Минлегпроме СССР.

2. По утвержденным аналогам определить ориентировочно габариты технологического оборудования и выполнить план его размещения.

3. Выдать задания смежным отделам на трассировку магистральных инженерных коммуникаций с указанием ориентировочно зон подключения их к оборудованию, мест расположения трапов и "конвертов" под оборудование, мест возможных проливов стоков, отметок выпусков, расположенных ниже уровня пола, мест тепло-, газо-, влаговыделений от технологического оборудования.

Раздел "Водопровод и канализация"

1. Разработать вариант прокладки магистральных трубопроводов, обеспечивающих подачу воды в отдельные цехи, в увязке с проектными решениями внутриплощадочных сетей:

отдельными вводами от внутриплощадочных сетей;

в магистральном тоннеле совместно с другими инженерными коммуникациями;

открытой прокладкой в межферменном пространстве.

2. Составить рабочую документацию на прокладку магистральных трубопроводов и трубопроводов к группам оборудования и отдельным машинам с учетом их максимального приближения к зонам размещения технологического оборудования с "мокрыми" процессами. При решении трассировок трубопроводов предусматривать возможность использования для их крепления конструкций подвесок, предназначенных для коммуникаций теплоснабжения и вентиляции.

3. Составить рабочую документацию на прокладку магистральных каналов промканализации с подключением к ним "конвертов" под технологическим оборудованием и трапов для мокрой уборки помещений.

4. От машин, устанавливаемых на межферменных перекрытиях многоэтажных зданий отделочных производств, отвод стоков следует предусматривать стояками вдоль ближайших колонн или стен с последующим их подключением к магистральным каналам 1-го этажа.

Раздел "Вентиляция" и "Технологическое теплоснабжение"

1. Предусмотреть места для устройства площадок под вентиляторы местных отсосов в соответствии с планом размещения технологического оборудования с максимальным приближением к соответствующему технологическому оборудованию, так как в противном случае с горизонтальных участков воздуховодов возможно выпадение конденсата.

2. Составить рабочую документацию на совмещенную прокладку магистральных сетей с размещением их в тоннелях, а также трубопроводов с размещением их на подвесках или на стенах и колоннах.

Электротехнический раздел

1. Составить рабочую документацию на сети, предусматривая их трассировку магистральными шинопроводами от щитов низкого напряжения трансформаторных подстанций к станциям управления технологического оборудования с открытой прокладкой в верхней части цехов с креплением к несущим конструкциям.

Строительный раздел

1. Составить рабочую документацию на тоннели и каналы, предназначенные для прокладки магистральных коммуникаций, отвода стоков и конденсата.

2. Полы в цехах предусмотреть с уклонами к трапам в виде "конвертов" с бетонными бортиками по периметру высотой до 300 мм.

3. Предусмотреть установку в конструкциях покрытия закладных элементов, предназначенных для подвески коммуникаций и транспортных устройств.

4. При отсутствии установочных чертежей оборудования составить спецификацию металлопроката для устройства опорных рам и согласовать объем его применения с министерством-заказчиком.

Второй этап

Технологический раздел

1. Полученные технические данные по импортному оборудованию сопоставить с утвержденными аналогами (габариты, места подключения коммуникаций и др.) и при необходимости внести коррективы в ранее выданные задания.

2. Откорректировать план размещения технологического оборудования, в том числе с привязкой мест и габаритов станций управления, уточнением мест подключения инженерных коммуникаций.

Раздел "Водопровод и канализация"

1. Уточнить точки подключения трубопроводов технологического водоснабжения по полученным паспортам на оборудование и при необходимости внести изменения в ранее выданную проектную документацию.

2. Составить рабочую документацию на участки трубопроводов от оборудования до сетей.

Раздел "Вентиляция" и "Технологическое теплоснабжение"

1. Разработать рабочую документацию на подключение технологического оборудования к сетям теплоснабжения, а также на конденсатопроводы, которые следует прокладывать над полом вдоль технологического оборудования с последующим их размещением в местах поворотов в непроходных каналах со съемными плитами и с дальнейшим подключением в магистральную сеть.

2. Уточнить расходы воздуха, а также число и местоположение местных отсосов от технологического оборудования, разработать на них рабочую документацию и выдать задание строительному отделу на площадки и кронштейны под вентиляционное оборудование.

Электротехнический раздел

1. Разработать рабочую документацию на распределительные сети от станций управления к электротехническому оборудованию, предусматривая для этой цели верхнюю разводку кабелей на лотках, устанавливаемых вдоль машин с одной или с двух сторон. Лотки следует крепить в верхней части машины или над ними на специально предусмотренных стойках, или непосредственно на стенках оборудования, где это позволяет конструкция машин и способ их обслуживания.

Строительный раздел

1. Разработать рабочую документацию на опорные рамы под технологическое оборудование. При наличии установочных чертежей оборудования опорные рамы следует предусматривать из сборного или монолитного железобетона. При отсутствии таких данных опорные рамы необходимо выполнять из металлических балок (швеллеров или двутавров) с последующим обетонированием с обеих сторон, а при невозможности – только с внешней стороны.

2. Разработать рабочую документацию на подвески, опорные конструкции и т.п. для распределительных сетей, а также площадки под вентиляционное оборудование местных отсосов.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. Общие положения	5
2. Сокращение объемов подземных помещений зданий	6
Машиностроение	6
Легкая промышленность	12
Мясомолочная промышленность	17
3. Наземное размещение внутризаводских инженерных коммуникаций	21
Приложение	37

ЦНИИпромзданий Госстроя СССР

Рекомендации по планировочным и архитектурно-строительным решениям промышленных предприятий и зданий с сокращением объема подвальных помещений и наземным размещением инженерных сетей

Редактор Л.Н.Кузьмина
Технический редактор П.И.Орехов
Корректор И.Н.Грачева

Л-53060. Сдано в набор 06.01.86. Подписано в печать 12.06.86. Формат 60x90/16. Бумага офсетная № 1. Печ.л. 2,6. Уч.-изд.л. 2,3. Усл.кр.-отт. 3,2. Тираж 300 экз. Цена 20 коп. Заказ 804

[illegible]ий, 127238, Москва, Дмитровское ш., 46.
ПЭМ ВНИИИСа Госстроя СССР, 121471, Москва, Можайское шоссе, 25.

gost.e-ecolog.ru