

**ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АРЕНДНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ**

ПОСОБИЕ 10.91 к СНиП 2.04.05-91

Проектирование антикоррозионной защиты

Москва, 1993 г.

Рекомендовано к изданию решением Технического Совета арендного предприятия Промстройпроект.

Пособие 10.91 к СНиП 2.04.05-91. Проектирование антикоррозионной защиты. /Промстройпроект М. 1993г./

Пособие 10.91 к СНиП 2.04.05-91 разработано. Промстройпроектом (канд. техн. наук Б. В. Баркалов) при участии Госхимпроекта (инженеры Л. М. Волокова, Н. А. Кудашева).

Пособие содержит рекомендации и комментарии, разъясняющие требования основных пунктов СНиП 2.04.05-91, с указанием литературы и типовой документации в помощь проектировщикам.

Пособие предназначено для специалистов в области отопления и вентиляции.

Рецензент доктор технических наук В.П.Титов

Редактор инженер Н. В. Агафонова

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСОБИЙ

к СНиП 2.04.05-91

"Отопление, вентиляция и кондиционирование"

- 1.91. Расход и распределение приточного воздуха
- 2.91. Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения
- 3.91. Вентиляторные установки
- 5.91. Размещение вентиляционного оборудования
- 6.91. Огнестойкие воздуховоды
- 7.91. Схемы прокладки воздуховодов в зданиях
- 8.91. Численность персонала по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования
- 9.91. Годовой расход энергии системами отопления, вентиляции и кондиционирования
- 10.91. Проектирование антикоррозийной защиты
- 11.91. Расчетные параметры наружного воздуха для типовых проектов
- 12.91. Рекомендации по расчету инфильтрации наружного воздуха в одноэтажные производственные здания.
- 13.91. Противопожарные требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования.

1. При проектировании антикоррозионной защиты необходимо учитывать ряд конструктивных требований, связанных со спецификой эксплуатации систем:

а) вытяжные воздуховоды, по которым удаляется воздух, насыщенный влагой, следует укладывать с уклоном для удаления конденсирующейся влаги и предусматривать сепараторы и другие устройства для отвода влаги из воздуховодов, шахт и вентиляторов;

б) при агрессивных пылевидных продуктах надлежит предусматривать возможность очистки или промывки вентиляционных систем;

в) при наличии абразивной пыли целесообразно применять конструктивные коррозионностойкие неметаллические материалы без дополнительной окраски;

г) наружные поверхности воздуховодов во избежание конденсации паров жидкости при возможном их охлаждении должны быть утеплены.

2. В зависимости от степени агрессивности среды; способа, и толщины нанесения химически стойких покрытий следует принимать толщину стали для воздуховодов повышенной по отношению к величинам, указанным в СНиП 2.04.05-91, но не более 1,4 мм.

3. Варианты защиты от коррозии воздуховодов и оборудования систем следует принимать, руководствуясь табл.1.

4. Материалы воздуховодов и оборудования должны быть стойкими ко всем агрессивным компонентам удаляемой газо-, паро-, пылевоздушной среды.

5. Оцинкованную сталь без дополнительной защиты лакокрасочными покрытиями следует применять для воздуховодов при слабой степени агрессивности среды в соответствии со СНиП 2.03.11-85.

При средней степени агрессивности транспортируемой среды допускается применять алюминий марок АД1М, АМцМ, АМг2М толщиной не менее 1 мм.

6. Защитные покрытия внутренних поверхностей общеобменных вытяжных систем следует принимать по табл. 2, а систем местных отсосов - по табл.3.

Наружные поверхности общеобменных систем и систем с местными отсосами, расположенных внутри помещения, защищаются по типу внутренних поверхностей общеобменной вентиляции в соответствии с табл. 2.

Наружные поверхности воздуховодов, вентиляторов и другого вентиляционного оборудования, расположенных вне здания и подверженных атмосферным воздействиям, а также внутренние поверхности приточных систем должны иметь защиту, согласно СНиП 2.03.11-85, лакокрасочными покрытиями групп 1-111.

7. Перечень рекомендуемых конструкционных материалов и изделий для изготовления воздуховодов приведен в табл. 4.

8. Воздуховоды из винилпласта и полиэтилена следует проектировать с учетом указанного в табл. 5, принимая во внимание химическую стойкость материалов, приведенную в табл. 6, а резиновых покрытий - в соответствии с табл. 7.

9. Характеристика материалов, рекомендуемых для защиты от коррозии, приведена и табл. 8.

Состав эпоксидно-сланцевых покрытий дан в табл. 9.

10. Для трубопроводов и приборов отопления предусматриваются следующие варианты лакокрасочных покрытия по табл.1:

а) при температуре теплоносителя до 70°C - варианты 15 и 17;

б) "-" - выше 70°C - 15, 17, 46, 47 и 48.

11. Вентиляторы должны иметь антикоррозионную защиту не ниже, чем принятая для внутренних поверхностей соответствующих воздуховодов.

Для транспортировки средне- и сильноагрессивных сред следует применять вентиляторы в заводском коррозионностойком исполнении, без дополнительной окрасочной защиты.

12. Перечень материалов; рекомендуемых для прокладок, уплотняющих соединения воздуховодов при наличии агрессивной среды, приведен в табл. 10.

13. Во избежание электрокоррозии стальных воздуховодов следует:

а) тщательно изолировать воздуховоды от соприкосновения с электрическими системами или другими источниками тока;

б) предусматривать защиту воздуховодов от действия статического электричества в соответствии с требованиями п. 9.5 СНиП 2.04.05-91.

14. Степень агрессивного воздействия среды на металлы систем следует определять в зависимости от назначения и условий их эксплуатации, в соответствии с п. 5.1 и прил. 1 СНиП 2.03.11-85.

15. Для общеобменных систем, как правило, рассматриваются воздействия агрессивных веществ с концентрацией в пределах ПДК, для систем местных отсосов - выше ПДК (в широком интервале).

В зависимости от влажности воздуха и концентрации в нем агрессивных газов, газоздушные среды условно делятся на группы (А, В, С, D), причем степень их агрессивного воздействия на конструкции возрастает от группы А к группе D.

ПДК большинства агрессивных газов, например, сернистого ангидрида, хлора, хлористого водорода - в пределах группы В, а сероводорода - группы С.

При определении степени агрессивного воздействия принимается, что общеобменные вентиляционные системы агрессивных производств при нормальной (в пределах ПДК) работе будут испытывать воздействия газов групп А, В или С, а системы с местными отсосами - группы С и D.

Кроме того, поверхности вентиляционных систем также испытывают воздействие движения газо-, паро-, пылевоздушного потока, абразивное воздействие удаляемых твердых частиц.

16. Жидкие агрессивные среды могут действовать в виде капельного конденсата, тумана, а на местные отсосы - в виде брызг технологических растворов.

17. Твердые среды - пыль, аэрозоли - в сухом состоянии практически неагрессивны по отношению к материалам, из которых изготавливаются вентиляционные системы. Коррозия происходит только при увлажнении пылевидных продуктов; при этом следует учитывать, что ввиду их гигроскопичности увлажнение может происходить даже при относительной влажности ниже 60 %.

18. При проектировании вентиляционных систем и оборудования, следует, по возможности, применять конструкционные материалы, не требующие дополнительной антикоррозионной защиты: оцинкованную сталь, алюминий, сталь плакированную поливинилхлоридом и полиэтиленом (металлопласт), винипласт, бипластмассы (винипласт-стеклопластик, полиэтилен-стеклопластик).

В случае применения углеродистой стали она должна быть защищена химически стойкими покрытиями в зависимости от состава агрессивной среды и ее влажности.

19. Качество лакокрасочных покрытий, а следовательно, и сохранность металла, зависят от подготовки его поверхности и способа нанесения покрытия.

Подготовка поверхности заключается в очистке ее от продуктов коррозии, старой краски, жировых и других загрязнений; а также в нейтрализации и удалении кислот и щелочей, других химических продуктов, препятствующих хорошему сцеплению покрытия с металлом.

Подготовленная поверхность должна отвечать требованиям ГОСТ 9.402-80 "Покрытия лакокрасочные: подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием".

20. Металлические поверхности очищают, грунтуют и окрашивают на заводах-изготовителях или специализированных участках. Для грунтовки рекомендуется применять грунты (ХС-068, ФЛ-03К, ГФ-021 и др.), допускающие последующую окраску различными химически стойкими лакокрасочными составами.

Химически стойкие грунтовки типа ХВ и ХС имеют недостаточно прочное сцепление с металлической подложкой и требуют более тщательной подготовки поверхности. В этих случаях можно применять грунтовки типа ГФ с последующим перекрытием химически стойкими грунтовками перед нанесением лакокрасочного покрытия.

Не допускается применять под химически стойкие покрытия такие грунты, как железный сурик на олифе или масляная краска.

21. Защита стальных поверхностей осуществляется в соответствии со СНиП 2.03.11-85; для неагрессивной среды лакокрасочными материалами I группы, слабоагрессивной - I, II, III групп, среднеагрессивной - II, III, IV групп, сильноагрессивной - IV группы.

22. Для придания лакокрасочным покрытиям повышенной стойкости к механическим, температурным и другим воздействиям покрытия армируют (стеклотканью, стеклосеткой и т.д.).

23. В отдельных случаях для продления срока службы антикоррозионной защиты возможно применение металлизационно-лакокрасочных покрытий - сочетание

металлизационного слоя (цинк или алюминий) с лакокрасочной защитой (см. прил. 14 СНиП 2.03.11-85).

24. Облицовка металлических поверхностей воздуховодов листовой резиной (гуммирование) является одним из наиболее эффективных и надежных способов их защиты и рекомендуется для защиты наиболее ответственных узлов вентиляционных систем - вентиляторов местных отсосов и отдельных воздуховодов. В связи со сложностью производства работ гуммирование выполняют только в заводских условиях или в специально оборудованных мастерских.

25. Применение жидких резиновых смесей позволяет получить покрытия, вулканизирующиеся при комнатной температуре. К таким материалам относятся тиоколовые герметики типа У-30М, составы на основе наирита и др. Герметик наносят кистью или шпателем на предварительно очищенную и огрунтованную клеем 88-СА поверхность.

26. Для защиты воздуховодов от коррозии рекомендуется применять сталь, плакированную полиэтиленом или поливинилхлоридом (металлопласт). Покрытия данного типа являются одними из наиболее стойких по отношению к действию большинства агрессивных сред, так как пленки практически непроницаемы для их паров.

27. Воздуховоды, изготовленные из бипластмасс, представляют собой двухслойные конструкции, состоящие из внутренней термопластовой оболочки и наружной усиливающей оболочки из стеклопластика.

Для термопластовой оболочки применяют полиэтилен, винипласт, полипропилен и др. В качестве адгезионного слоя, обеспечивающего сцепление термопласта и стеклопластика, для винипласта, пентапласта, пластиката применяется клей ПЭД-Б; для полиэтилена, пропилена - тканый материал (стеклоткань, байка), нанесенный методом горячего прессования.

В качестве связующего для стеклопластиков могут применяться различные смолы (полиэфирные, эпоксидные и др.).

28. Воздуховоды из бипластмасс рекомендуется использовать для сильноагрессивных сред при повышенных температурах. Так, бипластмассы из плакированных полиэтиленом стеклопластиков на полиэфирной основе выдерживают температуру до 100°C, из винипласта и стеклопластика - до 70°C.

29.Metalлопласт выпускается промышленностью с односторонним или двухсторонним покрытием поливинилхлоридной или полиэтиленовой пленкой.

Толщина стальной основы: 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 и 1,0 мм, толщина покрытия 0,3 мм (поливинилхлоридной пленки) или 0,45 мм (полиэтиленовой пленки).

Применение воздуховодов из металлопласта, в различных агрессивных средах определяется химической стойкостью полимерного покрытия.

30. Воздуховоды из металлопласта могут изготавливаться на серийных механизмах по технологии, принятой для обычной кровельной и тонколистовой стали.

Воздуховоды могут быть круглой или прямоугольной формы.

Если воздуховоды изготавливают на фальцах, то толщина воздуховодов должна быть 0,5 мм; при изготовлении методом сварки следует использовать металлопласт толщиной не ниже 0,8 мм.

31. При сварке и других методах сочленения металлопласта нарушается целостность покрытия, возникает необходимость восстановления защитного покрытия в местах соединительных швов. На поврежденный участок рекомендуется наклеивать пленку из поливинилхлорида клеем 88-АС, полиуретановым клеем ВК-11 или эпоксидной смолой.

32. Восстановление покрытия можно осуществлять подкрашиванием защитными составами по методике ВПИИГС:

| А. Слабо - среднеагрессивная среда | Б. Сильноагрессивная среда |
|------------------------------------|--|
| 1. Клей | 1. Эмаль ХС-785, эмаль ХС-710, лак ХС-76, лак ХИ-731 по грунтовке ХС-068 |

| | |
|------------------------------------|---|
| А. Слабо - среднеагрессивная среда | Б. Сильноагрессивная среда |
| или грунтовка ХС-068 | или эпоксидные лакокрасочные составы: Шпатлевка ЭП-0010 Эмаль ЭП-733, смола К-153 |

33. Для восстановления полиэтиленовой пленки при ремонтах следует зачистить поврежденный участок, нагреть его любым способом и прокатать горячим роликом наложенный слой полиэтиленовой пленки (способ разработчика - Рижского политехнического института.).

34. Гуммирование - это способ защиты поверхности технологического оборудования, труб, фасонных изделий - резиной с последующей ее вулканизацией. В технике защиты от коррозии применяют в основном два вида гуммирования:

- обкладку металлической поверхности листовой резиной;
- нанесение покрытий из жидких резиновых смесей.

35. В зависимости от содержания серы резины выпускают различной твердости (мягкие, средней и повышенной твердости, эбониты и полубэбониты).

Выбор марок резин и эбонитов и конструкций покрытия и зависимости от агрессивного воздействия следует производить согласно РТМ 38 40535-82.

36. Гуммирование из раствора применяют для получения бесшовного покрытия, в том числе на поверхности сложной конфигурации.

37. Для гуммирования используют герметики 51-Г-10, 51-Г-17, У-30М, У-30МЭС-5, У-30МЭС-10, состав на основе наирита НТ.

Работы по гуммированию из раствора производят согласно инструкции N 6 ВСН 214-62 ММСС СССР.

Таблица 1.

Варианты антикоррозионной защиты систем

| Варианты защиты | Материал | Состав защитного покрытия | | | |
|-----------------|---|---------------------------|---|--|------------------|
| | | Грунтовка | Количество слоев | Покровный | Количество слоев |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Сталь тонколистовая оцинкованная (методом горячего цинкования) | | Без покрытия Толщины нового покрытия 40 мкм и выше | | |
| 2 | Сталь тонколистовая гальванически (электрохимически) оцинкованная с полимерным покрытием (ЭОЦИ) | - | - | - | - |
| 3 | Алюминий | | Без покрытия | | |
| 4 | Асбоцемент | | Без покрытия | | |
| 5 | Металлопласт с поливинилхлоридным покрытием ***) | | Без покрытия | | |
| 6 | Металлопласт с полиэтиленовым покрытием ***) | | Без покрытия | | |
| 7 | Винипласт толщиной 5,5-8 мм | | Без покрытия | | |
| 8 | Бипластмассы | | Без покрытия | | |
| 9 | Листовая углеродистая сталь | ГФ-021 (ГФ-0119, ГФ-0142) | 1 | ПФ-133 (ПФ-114, ПФ-1126) | 2 |
| 10 | -"- | -"- | 1 | -"- | 3 |
| 11 | -"- | ГФ-021 (ФЛ-03К) | 2 | - | - |
| 12 | -"- | ГФ-021 (ГФ-0119, ГФ-0142) | 2 | ХВ-785 | 2 |
| 13 | Листовая углеродистая сталь | ГФ-021 (ГФ-0119, ГФ-0142) | 2 | ХВ-785 | 3 |
| 14 | -"- | -"- | 2 | ХС-710 | 2 |
| 15 | -"- | - | - | ПФ-170 с алюминиевой пудрой | 2 |
| 16 | -"- | - | - | ПФ-1189 | 2 |
| 17 | -"- | БТ-577 (ГФ-021) | 1 | БТ-177 | 2 |
| 18 | -"- | - | - | Лак каменноугольный в смеси с лаком (1:1) ХВ-784 | 2 |
| 19 | -"- | ГФ-021 | 1 | ХВ-1241 (ХВ-1120) | 2 |
| 20 | -"- | -"- | 2 | ХС-76 | 2 |
| 21 | -"- | ХС-068 (ХВ-050) | 2 | ХВ-785 | 2 |
| 22 | -"- | -"- | 2 | -"- | 3 |
| 23 | -"- | -"- | 2 | -"- | 1 |
| 21 | -"- | -"- | 2 | ХВ-785 в смеси с ХВ-784 (1:1) | 3 |

| Варианты защиты | Материал | Состав защитного покрытия | | | |
|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|--|------------------|
| | | Грунтовка | Количество слоев | Покровный | Количество слоев |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 25 | -"- | -"- | 2 | -"- | 4 |
| 26 | -"- | -"- | 2 | ХВ-785 | 2 |
| | | | | ХВ-784 | 1 |
| 27 | -"- | -"- | 2 | ХВ-785 | 3 |
| | | | | ХВ-784 | 1 |
| 28 | Листовал углеродистая сталь | ХС-068 (ХВ-050) | 2 | ХС-710 | 3 |
| 29 | -"- | -"- | 2 | ХС-76 | 2 |
| 30 | -"- | ХС-059 | 2 | ХС-759 | 3 |
| 31 | -"- | -"- | 2 | -"- | 4 |
| 32 | -"- | -"- | 2 | ХС-759 | 2 |
| | | | | ХС-724 | 1 |
| 33 | -"- | -"- | 2 | ХС-759 | 3 |
| | | | | ХС-724 | 1 |
| 34 | -"- | - | - | Покрытие на основе шпатлевки ЭП-0010 | 3 |
| 35 | -"- | - | - | -"- | 4 |
| 36 | -"- | Грунтовка на основе шпатлевки ЭП-0010 | 1 | ЭП-773 | 2 |
| 37 | -"- | -"- | 1 | -"- | 3 |
| 38 | -"- | - | - | ЭП-5116 | 1-2 |
| 39 | -"- | - | - | Эпоксидно-сланцевые составы ЭСД-2 (ЭСДК-2, ЭСДК-10)* | 3 |
| 40 | -"- | - | - | Эпоксидно-сланцевые составы ЭСД-2 (ЭСДК-2, ЭСДК-10) с армированием | |
| 41 | Листовая углеродистая сталь | ВЛ-023 (ВЛ-02) | 1 | ХС-717 | 3-4 |
| 42 | -"- | ХС-068 (ХВ-050) | 2 | ХС-710 | 2 |
| | | | | ХС-76 | 1 |
| 43 | -"- | -"- | 1 | ХВ-1100 | 2 |
| 44 | -"- | - | - | ФЛ-61 | 3 |
| 45 | -"- | - | - | ПФ-115 | 2 |
| 46 | -"- | - | - | ПФ-837 | 2 |
| 47 | -"- | - | - | ОС-54-01** | 1 |

| Варианты защиты | Материал | Состав защитного покрытия | | | |
|-----------------|----------|---------------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | Грунтовка | Количество слоев | Покровный | Количество слоев |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 48 | -"- | - | - | типа ОС-12** | 4 |
| 49 | -"- | - | - | ВЛ-515 | 4 |
| 50 | -"- | (ГФ-021) | 2 | ХВ-124 | 2 |
| | | | | ХВ-784 | 1 |
| 51 | -"- | -"- | -"- | ХВ-124 | 3 |

Примечания:

1. Характеристика антикоррозионных лакокрасочных материалов дана в табл. 8.
2. *) Состав приведен в табл. 9.
3. **) Применяется в виде покрытия холодного отверждения; в качестве отвердителя применяют тетрабутоксититан. При необходимости окраски в условиях строительной площадки следует осуществлять на заводе консервацию поверхности металла грунтом ВЛ-02.
4. ***) Воздуховоды из металлопласта с односторонним внутренним покрытием должны быть защищены с наружной стороны лакокрасочным покрытием согласно табл. 2.

Таблица 2.

Материалы и покрытия для защиты воздуховодов вытяжных систем общеобменной вентиляции

| Характеристика газовой среды | | | Номера вариантов защиты по <u>табл.1</u> | | Примечание |
|---|----------------------------|--|--|--|---|
| Виды агрессивных паров, газов | Относительная влажность, % | Степень агрессивного воздействия на углеродистую сталь | Конструкционные материалы | Углеродистая сталь с лакокрасочными покрытиями | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Без агрессивных газов | ≤75 | неагрессивная | 1; 4 | 9; 10; 10; 17 | Могут применяться другие ЛКП по группе 1 <u>СНиП 2.03.11-85</u> |
| | >75 | -"- | 1; 4 | 9; 10; 16; 17 | |
| Газы группы А | ≤60 | -"- | 1; 4 | 9; 10; 48; 17 | Вариант 3 следует применять при экономическом обосновании |
| | 61-75 | -"- | 1; 2; 3 | 9; 16; 48; 17 | |
| | >75 | слабая | 2; 3 | 10; 16; 18; 19; 48 | |
| Оксид углерода, аммиак, оксид этилена, этилен | любая | слабая | 1 | 9; 10; 16; 17; 48 | |
| Сероводород | любая | от средней до сильной | 3; 5 6; 7 | 22; 23; 24 | При выборе вариантов следует исходить из экономической целесообразности |
| Сероуглерод | любая | неагрессивная | 1; 3; 4 | | Лакокрасочные покрытия |

| | | | | | |
|---|-------|-----------------------|----------------|-----------------------|--|
| | | | | | относительно стойки |
| Сернистый ангидрид, фтористый водород, хлор, хлористый водород, окислы азота. | ≤60 | -"- | 2,3 | 12; 18;19 | Вариант 3 - только с применением марок алюминия АД1М; АМцМ; АМг2М следует исходить |
| | >60 | от слабой | 3; 5; 6; 7; | 12;13; 19; | |
| | | до средней | 8 | 21; 50 | |
| Серный ангидрид | ≤60 | средняя | 2;3 | 21; 22; 24;.26; 39 | |
| | >60 | сильная | 3; 5; 6; 7 и 8 | 23; 25; 27;30; 32 | |
| Агрессивные газы при дополнительном наличии паров органических растворителей | любая | от средней до сильной | 2; 3; 6 | 30; 32; 33;34;36 | |
| Пары органических растворителей | любая | слабая | 1 | 14; 20; 30; 34; 36 | |

Таблица 3.

Материалы и покрытия для защиты воздуховодов вытяжных систем с местными отсосами

| Характеристика газовой среды | | | Номера вариантов защиты по табл.1 | | Примечание |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| Виды агрессивных паров, газов | Относительная влажность, % | Степень агрессивного воздействия | Конструкционные материалы | Углеродистая сталь с лакокрасочными покрытиями | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Газы групп В и Г | ≤75 | от средней до сильной | 3; 5; 6; 7; 8 | 23; 25; 31; 33 35; 37; 39; 27 | Вариант 3 - только в случае, применения марок алюминия АД1М, АМцМ и АМг2М. Вариант 3 неприменим в средах окислов азота, хлора, хлористого водорода. Варианты 35, 37 неприменимы в средах окислов азота и хлора. Вариант 6, а также листовая полиэтилен неприменимы в среде хлора. Гуммирование и защита жидкими резиновыми смесями производится в соответствии с ВСН 214-82. |
| | >75 | сильная | 3; 5; 6; 7; 8 Защиту возможно также осуществить по специальному проекту с применением полиэтилена, гуммировочных составов, жидких резиновых смесей, алюминия с защитными покрытиями. Материал, толщина, количество слоев покрытия выбираются в зависимости от состава среды, концентрации в ней агрессивных компонентов, относительной влажности и температуры и т.д. | 39; 40 | |
| Серный ангидрид | ≤60 | средняя | 3; 5; 6; 7 | 23; 25; 27; 31; 33; 35; 37; 39 | |
| | >60 | сильная | 3; 5; 6; 7; 8 | 40 | |

| Характеристика газовой среды | | | Номера вариантов защиты по табл.1 | | Примечание |
|---|----------------------------|----------------------------------|---|--|--|
| Виды агрессивных паров, газов | Относительная влажность, % | Степень агрессивного воздействия | Конструкционные материалы | Углеродистая сталь с лакокрасочными покрытиями | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | Защита по специальному проекту - см. выше | | |
| Двуокись хлора | любая | сильная | 5; 6; 7; 8 | 23, 25;27;31; 33; 39 | |
| | | | Защита по специальному проекту - см. выше | | |
| Сероуглерод | -"- | неагрессивная | 3 | | Лакокрасочные покрытия относительно стойки |
| Пары кислот: | -"- | | Защита по специальному проекту - см. выше | | |
| азотной | -"- | сильная | | | |
| серной | -"- | -"- | | | |
| соляной | -"- | -"- | | | |
| фосфорной | -"- | -"- | | | |
| фтористоводородной | -"- | от средней до сильной | | | |
| хромовой | -"- | -"- | | | |
| молочной | -"- | -"- | | | |
| муравьиной | -"- | сильная | | | |
| уксусной | -"- | от средней до сильной | | | |
| Пары щелочей: едкого натра, едкого кали | -"- | до средней | 5; 6; 7 | 14; 19; 20; 28;29; 42; 21; 22; 24; 26 | |
| Пары органических растворителей, других органических веществ: бензина, уайт-спирита | -"- | слабая | 1;3 | 14; 20; 41;42; | |
| Ароматических: бензола | любая | слабая | 1;3 | 34;36;49;39;40 | |
| толуола | | от слабой до средней | 1;3 | 34; 36, 37,49 | |
| фенола | | слабая | 1; 3; 5; 7 | 34; 36;39; 40 | |
| Спиртов: метилового | >75 | неагрессивная | 1;3 | 14; 17; 20 | |
| этилового | | от слабой до средней | 1;3 | 14; 17; 19, 28 | |
| бутилового | | средняя | 1;3 | 14; 19; 20; 28 | |

| Характеристика газовой среды | | | Номера вариантов защиты по табл. 1 | | Примечание |
|--|----------------------------|---|------------------------------------|--|--|
| Виды агрессивных паров, газов | Относительная влажность, % | Степень агрессивного воздействия | Конструкционные материалы | Углеродистая сталь с лакокрасочными покрытиями | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сложных эфиров: ацетата бутилацетата винилацетата | любая | слабая | 1,3 | 34; 36 | Лакокрасочные покрытия относительно стойки |
| | | от средней до сильной | 1,3 | 34; 35; 37 | |
| | | средняя | 1,3 | | |
| Формальдегида | любая | средняя | 1; 3; 5; 6; 7; 8 | 23; 25; 27; 31; 33; 51 | |
| Ацетона | любая | слабая | 1; 3; 4 | 34; 30 | |
| Мономеров: акрилонитрила | | слабая | 1; 3, 4 | | Лакокрасочные покрытия относительно стойки |
| | | неагрессивная | 1; 3, 4 | | |
| Хлорсодержащих: хлорбензола хлористого метила хлороформа | любая | сильная | 3 | 35; 37 | Лакокрасочные покрытия относительно стойки |
| | | от слабой до средней | 3 | 35; 37 | |
| | | средняя | 1; 3 | 35; 37 | |
| Пары минеральных масел | температура, °С до 20 | от слабой (в очищенных маслах) (в неочищенных) | 1 | 11; 15; 34; 36; 41; 45 | |
| | до 100 | | | 11; 15; 45; 46 | |
| | до 120 | | | 15; 46; 45 | |
| | до 150 | | | 49 | |
| | до 200 | | | 44 | |
| Пыли солей хорошо растворимых, малогигроскопичных (по СНиП 2.03.11-85) | <60 | неагрессивная | 2; 5; 6; 7; 3 | 9; 10; 18; 24; 50 | Вариант 3 - только в случае применения алюминия марок АД1М, АМцМ, АМг2М, а для хлористого калия - только марки АМг2М. Вариант 3 неприменим при воздействии поваренной соли, калийной селитры |
| | >60 | от слабой до средней | 2; 3; 5; 6; 7 | 26; 27; 34; 36; 50; 51 | |
| Пыли солей хорошо растворимых, гигроскопичных (по СНиП | <60 | слабая | 2; 3; 6; 7; 8 | 34; 36; 50 | Вариант 3 - только вышеуказанных марок, для хлористого цинка - марки АД. Вариант 3 неприменим |
| | >60 | средняя | 3; 5; 6; 7 | 26; 33; 35; 37; 39; 40 | |

| Характеристика газовой среды | | | Номера вариантов защиты по табл. 1 | | Примечание |
|---|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------|
| Виды агрессивных паров, газов | Относительная влажность, % | Степень агрессивного воздействия | Конструкционные материалы | Углеродистая сталь с лакокрасочными покрытиями | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <u>2.03.11-85</u>) | | | | | для азотнокислого цинка |
| Пыли солей малорастворимых (по <u>СНиП 2.03.11-85</u>) | любая | неагрессивная | 1; 3; 7; 8 | 9; 10; 18; 60 | |

Таблица 4.

Перечень рекомендуемых конструкционных материалов и изделий для изготовления воздуховодов

| Наименование материала | Стандарт | Толщина, мм |
|--|-----------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Сталь тонколистовая оцинкованная Сталь тонколистовая холоднокатанная гальванически оцинкованная с полимерными покрытиями | ГОСТ М918-80 ТУ 14-1-4210-83 | 0,5-3,0 до 1,2 |
| Сталь рулонная холоднокатанная с полимерным покрытием (металлопласт с поливинилхлоридным покрытием) | ТУ 14-1-1111-74 | 0,5 0,6 0,65 0,7 0,8 0,9 1,0 |
| Воздуховод из металлопласта с односторонним поливинилхлоридным покрытием | ТУ 36-2581-83 | |
| Металлопласт с односторонним полиэтиленовым покрытием | ТУ 95-10-82-83 | 0,5 |
| Винипласт листовой | ГОСТ 9639 - 71* | марка ВН 1-20,0 марка ВНЭ 1-5,0 марка ВН 1-5,0 марка ВД 1,5-3,0 |
| Трубы из винипласта | ТУ 6-19-051-579-86 | 5,5-8,6 диаметр (для воздуховодов) 102-250 мм |
| Полиэтилен листовой высокого и низкого давления | ГОСТ 16337-77Е ГОСТ 16338-85*Е | |
| Трубы напорные из полиэтилена высокой плотности (низкого давления) разных типов | <u>ГОСТ 18599-83</u> | 2,7-26,5 диаметр: 110-160 мм длина: 6, 8, 10, 12м (в зависимости от диаметра) |
| Трубы напорные из полиэтилена низкой плотности (высокого давления) разных типов | <u>ГОСТ 18599-83</u> | 5,2-20,8 диаметр: 110-630 мм длина: 6, 8, 10, 12 м (в зависимости от диаметра) |
| Лист полипропиленовый (технический) 1 сорт 2 сорт | ТУ 38-102-88-75 | 1,0-2,5 3,0-5,0 6,0 1,0-2,5 3,0-5,0 6,0 |
| Трубы полипропиленовые напорные среднего типа | ТУ 38-102-100-76 | диаметр: 110-300 мм |
| Стеклопластик рулонный | ТУ 6-11-115-80 | |
| Трубы из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) | ТУ 6-19-231-83 | 1,8-29,7 диаметр: 110-450 мм |

Таблица 5.

Воздуховоды из полиэтилена и винипласта

| | Диаметр, мм | Толщина, мм | Примечание |
|------------|-------------|-------------|---|
| Полиэтилен | 100 | 2 | При Ø 300 мм необходимы ребра жесткости через каждые 500-800 мм |
| | 200-300 | 3 | |
| | 400-600 | 4 | |
| | 700-900 | 5 | |
| | 1000 | 6 | |
| | 1200-1500 | 7 | |
| Винипласт | 100-300 | 2 | При Ø 1000 мм и более |

| | Диаметр, мм | Толщина, мм | Примечание |
|--|---|-------------|--|
| | 300-600 | 3 | необходимы ребра жесткости |
| | 600-1200 | 4 | |
| | 1200-1500 | 5 | |
| | Периметр прямоугольных воздуховодов, мм | ~ | При периметре 3000 мм и более необходимы ребра жесткости |
| | до 1000 | 2 | |
| | 1000-3000 | 3 | |
| | 3000-1000 | 4 | |
| | 4000-5000 | 5 | |
| | 5000-6000 | 6 | |

Примечания.

1. Верхний температурный предел применения полиэтилена 50°C, винилпласта 60°C, полипропилена 100°C.

2. Винилпласт вследствие его низкой ударной вязкости не следует применять там, где возможны удары, вибрация, при температуре ниже 0°C.

3. Термопласты чувствительны к концентраторам напряжений (отверстиям, местам резкого изменения геометрии поверхности). В этих местах следует устанавливать усиливающие элементы.

Таблица 6.

Химическая стойкость термопластов при температуре 20°C

| Среда | Концентрация, % | Оценка химической стойкости | | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------------------|------|-----|------|-----|
| | | ПНП* | ПВП* | ПП* | ПВХ* | ПМ* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Азота закись | любая | - | - | - | С | - |
| Азота окислы | 10-15 | - | - | - | С | С |
| | 20-40 | С | С | С | С | С |
| влажные | концентрированные | О | О | - | Н | - |
| Азотная кислота | | 10-25 | С | С | С | С |
| Акрилонитрил | - | С | С | - | Н | - |
| Аллил хлористый | - | С | - | - | Н | - |
| Аллиловый спирт | 96 | С | С | С | О | - |
| Аммиачная вода | 10 | - | С | С | С | - |
| Аммиак | газообразный | О | С | С | С | - |
| влажный | | | | | | |
| Ангидрид | уксусной | О | С | - | Н | - |
| кислоты | | | | | | |
| Аммоний сернисто-кислый | разбавленный | С | С | С | С | - |
| Аммоний серно-кислый | любая | С | С | С | С | - |
| Аммоний хлористый | -"- | - | С | С | С | - |
| Анилин | - | С | С | - | Н | - |
| Анилин соляно-кислый | - | С | С | - | Н | - |
| Ацетальдегид | пары неводные | О | О | - | - | - |
| Ацетамид | | - | - | - | - | Н |
| Ацетилен | - | Н | - | - | Н | - |
| Ацетон | следы | С | С | - | Н | С |
| пары (50°C) | | О | О | - | - | С |
| Бензин | - | Н | С | - | С | С |
| Бензойная кислота | любая | С | С | С | С | - |
| Бензол | - | Н | О | - | Н | - |
| Бензолсульфо-кислота | - | - | С | - | - | - |
| Борная кислота | - | С | С | С | С | - |
| Бром (пары) | низкая | - | - | О | О | - |
| | 25 | - | О | - | С | - |
| Бромистоводородная | до 10 | С | - | - | С | - |
| | кислота | 10 | - | - | С | - |
| Бутадиен | - | - | - | - | С | - |
| Бутан | - | Н | С | - | С | - |
| Бутилацетат | - | Н | С | - | Н | - |

| Среда | Концентрация, % | Оценка химической стойкости | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|------|-----|------|-----|
| | | ПНП* | ПВП* | ПП* | ПВХ* | ПМ* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Бутиловый спирт | - | С | С | - | С | - |
| Винилацетат | - | Н | - | - | Н | - |
| Вода дистиллированная | - | - | С | - | С | - |
| Вода мягкая | - | С | - | - | С | - |
| Вода хлорная | насыщенная | С | О | О | О | - |
| Водород бромистый | безводный | - | - | - | С | - |
| Водород хлористый (влажный) | любая | - | С | С | О | - |
| Водород цианистый | - | - | - | - | С | - |
| Водорода перекись | 3 | - | С | - | С | С |
| | 10 | - | С | С | - | - |
| Газ из печи обжига (сухой) | любая | - | - | С | С | - |
| Гальванические растворы металлического покрытия | - | С | - | С | С | - |
| Гидразин | - | - | - | - | Н | - |
| Гидразингидрат | - | - | С | С | - | - |
| Гидрохинон | любая | - | - | - | С | - |
| Глицерин | -''- | С | С | С | С | - |
| Дизельное топливо | - | - | С | - | С | - |
| Диметиламин | - | Н | С | - | Н | - |
| Дихлорэтан | - | Н | Н | Н | - | - |
| Диэтиламин | - | - | Н | С | Н | - |
| Диэтиловый эфир | - | Н | О | - | С | - |
| Изобутиловый спирт | 100 | - | - | О | - | - |
| Изопропиловый спирт | - | С | С | С | С | - |
| Иод | - | - | О | Н | Н | - |
| Иодистоводородная кислота | до 1 | С | С | - | С | - |
| Калий азотнокислый | | С | С | - | С | - |
| Калий гидроокись | 1 | - | - | - | С | - |
| | 10 | С | С | С | С | - |
| | 25 | - | - | С | С | - |
| Калия сульфат | - | С | С | С | С | - |
| Калия фосфат | насыщенный | - | - | - | С | - |
| Калий хлорид | - | С | С | - | С | - |
| Керосин | - | Н | С | С | С | - |
| Кетоны | - | Н | С | | И | - |
| Ксилол | - | Н | О | - | Н | - |
| Масло машинное | - | С | О | - | С | - |
| Метиламин | 32 | - | - | С | О | - |
| Метилацетат | - | Н | - | - | О | - |
| Метиленхлорид | - | Н | О | - | Н | - |
| Метилметакрилат | 100 | С | - | - | Н | - |
| Метиловый спирт | - | С | С | - | С | - |
| Мочевина (карбамид) | до 10 | - | - | - | С | - |
| Муравьиная кислота | 10 | С | С | С | С | - |
| | 40 | С | - | - | - | - |
| Натрий азотнокислый | - | С | С | - | С | - |
| Натрия бикарбонат | насыщенный | - | С | С | С | - |
| Натрия гидроокись | 1 | - | - | - | С | - |
| | 10 | - | - | С | С | - |
| | 30 | С | С | С | С | С |
| Натрия сульфат | - | - | С | - | С | - |
| Натрия фосфат | кислая | С | - | - | С | - |
| | нейтральная | С | С | - | С | - |
| | разбавленная | - | - | - | С | - |
| Натрия хлорид | - | С | С | С | С | - |

| Среда | Концентрация, % | Оценка химической стойкости | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|------|-----|------|-----|
| | | ПНП* | ПВП* | ПП* | ПВХ* | ПМ* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Петролейный эфир | | Н | С | - | - | - |
| Пиридин | - | С | С | - | Н | - |
| Плавиковая кислота | до 40 | - | - | - | С | С |
| Поверхностно-активные вещества (60°C) | нормальная | С | - | - | - | |
| Пропиловый спирт | - | С | С | С | С | - |
| Серная кислота | 10 | С | С | С | С | С |
| | 20 | - | - | - | С | С |
| | 30 | С | - | - | С | С |
| Сероводород водный раствор | - | С | С | С | С | С |
| Серовуглерод | - | Н | О | - | Н | - |
| Синтетическое моющее средство | | - | - | С | С | - |
| Соляная кислота | 10 | С | С | С | С | С |
| | 20 | С | С | - | С | С |
| Толуол | - | Н | О | - | Н | - |
| Уайт-спирит | - | С | С | - | - | С |
| Углекислый газ (влажный) | - | С | - | - | С | - |
| Углерода окись | - | С | С | - | С | - |
| Углерод черыреххлористый | - | Н | О | Н | С | С |
| Уксусная кислота | 10 | С | С | С | С | С |
| | 20 | С | С | - | С | С |
| Уксусный альдегид | - | С | - | - | Н | - |
| Фенол водный | - | Н | С | - | С | - |
| | 10 | - | - | С | - | - |
| Формальдегид | разбавленный | С | С | - | С | - |
| | 10 | С | С | С | С | - |
| Фосфорная кислота | 25 | С | С | - | С | - |
| Фтористый водород безводный | - | - | - | С | С | С |
| Фреоны | - | С | О | - | С | - |
| Хлор газообразный влажный | 1 | - | - | - | О | - |
| | 10 | Н | - | О | О | - |
| Хлорбензол | - | Н | О | Н | Н | - |
| Хлорная кислота | 1 | - | - | Н | - | - |
| | 10 | С | - | С | С | - |
| Хлорноватая кислота | 20 | Н | С | - | - | - |
| Хлорноватистая кислота | насыщенная | С | С | - | С | - |
| Хлороформ | 100 | Н | Н | О | Н | - |
| Хромовая кислота | 10 | С | С | С | С | - |
| | 20 | - | С | С | - | - |
| Цианистоводородная кислота | любая | С | С | С | С | - |
| Щавелевая кислота | - | - | С | - | С | - |
| Энихлоргидрин | 20 | - | С | - | - | - |
| Этиловый спирт | 40 | С | С | - | С | С |
| Этилацетат | - | О | О | - | Н | - |
| Этилбензол | 100 | - | О | О | - | - |
| Этилен | - | С | С | - | - | - |
| Этиленгликоль | - | С | С | - | С | - |
| Этилена окись | - | Н | Н | - | Н | - |
| Этиловый эфир | - | Н | С | С | Н | - |

Условные обозначения:

| | |
|--|--------------|
| | Изменение, % |
|--|--------------|

| | массы | прочности |
|--------------------------|-------------------|-----------|
| С - стойкие | ±3-5 | до 10 |
| О - относительно стойкие | до +15 или -10 | 10,1-15 |
| Н - нестойкие | более +15 или -10 | более 15 |

*) ПНП - полиэтилен низкой плотности (высокого давления);
ПВП - полиэтилен высокой плотности (низкого давления);
ПП - полипропилен;
ПВХ - поливинилхлорид;
ПМ - модифицированная полиэтиленовая пленка (на металлопласте).

Таблица 7.

Химическая стойкость резиновых покрытий при температуре 20°C

| Среда | Концентрация | Оценка химической стойкости | | |
|---|--------------|--|------------------|---------------------------------|
| | | Тиоколовый герметик У-30М по грунту из клея 88 | Герметик 51-Г-10 | Вулканизированный жидкий наирит |
| Серная кислота | 10 | - | С | С |
| | 20 | С | С | С |
| | до 60 | - | С | С |
| Соляная кислота | -5 | - | - | С |
| | 10 | С | - | С |
| | 20 | Н | - | - |
| | 30 | - | С | - |
| Азотная кислота | 3 | С | - | - |
| | 5 | - | С | - |
| Фосфорная кислота | до 70 | - | С | С |
| Уксусная кислота | 10 | Н | С | - |
| Хлорная вода (рН=3-3,5) | - | - | - | С |
| Фталиевая кислота + малеиновая кислота | 1-20 | - | - | С |
| Едкий натр | 10 | С | С | С |
| | 20 | С | С | - |
| | до 40 | - | С | - |
| Гипохлорит | - | - | С | - |
| Натрий хлористый | 10 | - | - | С |
| Аммоний серноокислый | насыщенный | - | - | С |
| Бром | пары | - | - | С |
| Фенол + изопропиловый спирт (1:1 по объему) | - | - | - | С |
| Спирт этиловый | 96 | - | - | С |
| Глицерин | 90 | - | - | С |
| Масло трансформаторное | - | - | - | С |
| Бензин | - | - | - | С |
| Вода | - | С | С | - |

Таблица 8.

Характеристика материалов рекомендуемых для защиты от коррозии

| Наименование материала покрытия | ГОСТ, ТУ | Краткая характеристика покрытия | Температурные пределы применения, °С | Система нанесения | Примечание |
|--|---|---|--------------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Эмаль ПФ-115 | ГОСТ 6465-76 | Атмосферостойкое, стойко к воздействию слабоагрессивных газов (окиси углерода., окиси этилена, аммиака и т.д.) | 60-80 | Наносится по глифталевым и пентафталевым грунтовкам. Перекрывание слоем лака ПФ-170 повышает долговечность в 1,5-2 раза | Рекомендуется применять при относительной влажности не выше 80% |
| Эмаль ПФ-133 Эмаль ПФ-1126 | ГОСТ 920-82 ТУ 6-10-1540-78 | То же Аналогично покрытиям ПФ-115, ПФ-133. По сравнению с ними быстрее сохнет, имеет большую твердость, атмосферостойкость, декоративность | | | |
| Эмаль ПФ-837 Эмаль ПФ-1189 Лак ПФ-170 и лак ПФ-171 | ТУ 6-10-1309-82 ТУ 6-10-1710-79 ГОСТ 15907-70 ГОСТ 5491-71*Е | Аналогично ПФ-115, ПФ-133 Стойко к воздействию высоких температур, минерального масла, атмосферостойко | | Применяется без грунтовки | |
| БИТУМНЫЕ | | | | | |
| Краска БТ-177 | ОСТ 6-10-426-79 | Суспензия алюминиевой пудры (15-20%) в лаке БТ-577. Покрытие стойко 1) в помещении и на открытом воздухе, к слабоагрессивным газоздушным средам, термостойко | до 200 300 | Наносится по грунтовке ГФ-021 | 2-х слойное покрытие сохраняет защитные свойства в течение 2-х лет (и умеренном климате) |
| Лак БТ-783 | РОСТ 1347-77* | Покрытие стойко к воздействию агрессивных газовых сред, длительному воздействию слабых растворов щелочей, ограничено стойко к серной кислоте | 65-70 | | |
| Лак каменноугольный | РОСТ 1709-75 * | Покрытие стойко к длительному воздействию воды, слабых растворов щелочей, относительно стойко к воздействию агрессивных газовых сред. Не стойко к воздействию нефти, растворителей, масел, щелочей, сероводорода, фтора, фтористого водорода, сероуглерода, | | | Длительность антикоррозионной службы, особенно на открытом воздухе и при воздействии агрессивных газов не более 0,5 года |

| | | спиртов. | | |
|---------------------------------|-----------------|---|-------|---|
| ПЕРХЛОРВИНИЛОПЬЕ И СОПОЛИМЕРНЫЕ | | | | |
| Эмаль ХВ-124 | ГОСТ 10144-74 | Покрытие стойко в атмосферных условиях тропического и умеренного климата, к воздействию морского тумана, солнечной радиации; относительно химически стойко | 50 | Наносятся по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ФЛ-03К, ХС-068, ХВ-050 и др. |
| Эмаль ХВ-1100 | ГОСТ 6993-79 | Стойко в атмосферных условиях, слабоагрессивных газовых средах. Имеет более высокую химическую стойкость, чем у ХВ-124 | | Наносится по грунтовкам ГФ-021, ГФ-0119, ФЛ-03К, ХС-068, ХВ-050 и др. |
| Эмаль ХВ-1120 | ТУ 6-10-1227-77 | | | Срок службы 2-х слойного покрытия 3 года, 3-х слойного - 6 лет |
| Эмаль ХВ-785 | ГОСТ 7313-75 | Эмаль образует негорючее атмосферостойкое покрытие. При перекрывании лаком ХВ-784 стойкость повышается. Покрытие выдерживает длительный контакт с водой, 25%-ными растворами минеральных кислот, щелочей, солей, с атмосферой химических и других производств | 60-65 | |
| Лак ХВ-784 | ГОСТ 7313-75 | | | |
| Эмаль ХС-710 | ГОСТ 9355-81 | Вместе с грунтовками составляет комплексное химически стойкое покрытие | 60 | Наносится по грунтовкам ХС-010, ХС-077 |
| Лак ХС-76 | ГОСТ 9355-81 | Применяется в качестве последнего слоя в комплексном химически стойком покрытии (стойко к воздействию слабых растворов азотной, соленой, серной кислоты, щелочей, солей, воды). Покрытие применяют также для защиты нефтерезервуаров. | 60 | Комплексное покрытие ХС-010 - 1-2 слоя, ХС-710- 2-4 слоя, ХС-76 - до 5 слоев |
| Эмаль ХС-759 | ГОСТ 23494-79 | Комплексное покрытие применяется для защиты от воздействия растворов кислот, щелочей, агрессивных газов и других химических реагентов в различных климатических районах и в помещениях | 60 | Комплексное покрытие: ХС-059 - 2 слоя ХС-759 - 2 слоя ХС-724 - 1 слой. |
| Лак ХС-721 | То же | | | |
| ЭПОКСИДНЫЕ | | | | |
| Грунт -шпатлевка ЭП-0010 | ГОСТ 10277-76 | | 120 | Разбавляется до малярной консистенции; наносится без грунтовок |
| Эмаль ЭП-773 | ГОСТ 23143-83 | Покрытие стойко к воздействию агрессивных газов химических производств, растворов щелочей, воды, скипидара, бензина, некоторых | 100 | Наносится по слою покрытия на основе ЭП-0010 |
| | | | | Покрытия горячей сушки имеют большую химическую стойкость, |

| | | | | | |
|----------------------------|---|---|---------|---|--|
| Эмаль ЭП-5116 | ТУ 25366-82 | органических реагентов Покрытие имеет хорошие защитные свойства и долговечность при эксплуатации в пресной и минерализованной воде, атмосфере природного газа, серного и сернистого газов, паров соляной и серной кислот. Применяются для защиты внутренних поверхностей магистральных трубопроводов, нефтеотстойников | | Наносится по опескоструенной поверхности в 1-2 слоя, толщиной 100-200 мкм | чем холодной Заменяет многослойные покрытия перхлорвиниловыми эмалями или ЭП-0010 |
| Эмаль ЭП-255 | ГОСТ 23599-79 | Стойко к кратковременному действию воды, бензина, минерального масла. Имеет хорошую адгезию и высокие физико-химические свойства. Термостойко. | 150-180 | | |
| Эмаль ЭП-275 | ГОСТ 23599-79 | Водо-, масло-, бензостойкое покрытие; способно длительно выдерживать высокую температуру | 200 | | |
| Состав ЭСД-2 | ВСН 34-15-86 ММСС СССР Разработка ВНИИГСа (см. табл. 9) | Покрытие с хорошей адгезией к металлу и бетону, стойкое к воздействию щелочей, кислот, растворителей | | Наносится на очищенную обезжиренную поверхность без грунтовки, в 3 слоя | Ориентировочный срок службы - 5 лет |
| Состав ЭСДК-2 | То же | То же. Имеет повышенную термостойкость, трещиностойкость | | То же | То же |
| Состав ЭСПК-10 | То же | То же. | | То же | То же |
| Эмаль ЭП-140 | ГОСТ 24709-81 | Покрытие стойко к воздействию масла, бензина, воды. Вариант покрытия с алюминиевой пудрой термостоек. Предназначено для защиты стальных поверхностей алюминиевых и магниевых сплавов | 100-150 | Наносится по полиакриловым или эпоксидно-полиамидным грунтовкам | |
| Эмаль ЭП-1155 | ТУ 6-10-1504-75 | Покрытие атмосферостойко, стойко к воздействию паров органических растворителей, минеральных кислот, щелочей, агрессивных газов, влаги | | Наносится по грунтовке ЭП-057 либо по покрытию на основе ЭП-0010 в 1 или 2 слоя | Покрытие толстослойное. Толщина одного слоя не менее 100 мкм. Рекомендуется вместо многослойных перхлорвиниловых и эпоксидных покрытий |
| КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ | | | | | |
| Эмаль КО-811 | ГОСТ 23122-78 | Термостойкое покрытие для защиты стальных и титановых поверхностей | 400 | Наносится в два слоя по опескоструенной или | |

| | | | | | |
|--|------------------|--|---------|---|---|
| Эмаль КО-174 | ТУ 6-02-576-87 | Атмосферо-, влаго-, морозостойкое, светопрочное | - 40÷40 | фосфатированной поверхности | |
| Эмаль КО-813 | ГОСТ 11066-74 | Атмосферо-, термо-, маслостойкое | 500 | | |
| Эмаль КО-84 | ТУ 6-10-604-85 | Покрытие термостойкое, ограниченно стойкое к воздействию бензина | 300 | Наносится по стальной фосфатированной и алюминиевой анодированной поверхности | |
| ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ | | | | | |
| Эмаль ФЛ-61 | ТУ 6-10-778-76 | Предназначается для защиты стальных и чугунных поверхностей от воздействия масла. | 200 | | |
| Эмаль ФЛ-412 | ТУ 6-10-778-76 | Покрытие пароводостойкое | | | |
| ПОЛИВИНИЛБУТИРАЛЬНЫЕ | | | | | |
| Эмаль ВЛ-515 | ТУ 6-10-1052-75 | Предназначается для защиты внутренних поверхностей емкостей от воздействия горячей воды, минерального масла, бензина. Имеет хорошую адгезию к металлам | 100 | | |
| ОРГАНОСИЛИКАТНЫЕ | | | | | |
| ОС-12-01 | ТУ 84-725-78 Е | Покрытие стойкое к атмосферной коррозии, термостойкое | -60÷300 | Наносится не менее чем в 4 слоя толщиной 150 мкм | Композиции ОС, предназначенные для покрытий холодного отверждения, должны поставляться с отвердителем (ТБТ, ПБТ, АГМ-3 и др.) |
| ОС-12-03 | ТУ 84-725-78 Е | То же | | по консервирующему грунту ВЛ-02 | |
| ОС-51-03 | ТУ 84-725-78 Е | Покрытие применяется для защиты наружной поверхности трубопроводов тепловых сетей | | | |
| ОС-74-01 | | Применяется для защиты внутренней поверхности газоходов от низкотемпературной коррозии | -60÷200 | | |
| Покрытие на основе наирита, НТ | ТУ 38-105-18-77 | Стойко к воздействию растворов минеральных кислот, в т.ч. плавиковой, едкого натра, некоторых солей, бензина | | Наносится по хлорнаиритовой грунтовке на стальную поверхность | |
| Покрытие на основе тиokolового герметика У-30М | ГОСТ 13489-79 | При нанесении по грунтовкам стойко к воздействию воды, разбавленных растворов минеральных кислот, не стойко к воздействию солей. При нанесении без грунтовки стойки к воздействию серной кислоты | -60÷300 | Наносится по двум слоям клея 88-АС, 78-БНС, хлорнаиритовому грунту | |
| Высыхающий герметик 51-Г-10 | ТУ 38-105-626-78 | Покрытие стойко к воздействию воды, растворов щелочей, кислот (азотной, соляной, серной, фосфорной, уксусной). Недостаточно | 50 | | |

| | | | | | | | |
|--|----------|-----------------|---|--|--|---|--|
| | | | свето- и атмосферостойко | | | | |
| | | | ЭПОКСИДНО-ФТОРЛОНОВЫЕ | | | | |
| Лаки сушки: ЛФЭ-28х ЛФ-26х ЛФЭ 32х ЛФЭ-42х Лаки горячей сушки: ЛФЭ-23г ЛФЭ-26г ЛФЭ-42 Температура отверждения 120-150°C | холодной | ТУ 6-05-1884-80 | Покрyтия имеют хорошую адгезию к металлу, хорошие электроизоляционные показатели, высокую износостойкость, химическую стойкость к воздействию 10%-го раствора поваренной соли, 10%-го раствора хлористого калия, фтористых соединений. Покрyтия на основе ЛФЭ- 23х, ЛФЭ-26х в сочетании с ЭН-0010 имеют высокую стойкость к соляной и серной кислотам (разбавленным и концентрированным) при нормальной температуре | 170÷180 (лаки холодной сушки), 200-220 (лаки горячей сушки) | 3-4 слоя лака наносятся по 1-2 слоям грунтовки ВЛ-02, ВЛ-08, ЭН-0010 | Для придания гладкости кислотощелочестойкости, при повышенных температурах покрытия можно перекрывать фторопластовыми лаками ЛФ-23, ЛФ-32 (ТУ 6-05-1834-80) | |

Таблица 9.

Состав эпоксидно-сланцевых покрытий (в массовых частях) (уточненные составы по ВСН 345-86)

| Компоненты состава | ЭСД-2 | | ЭСЛК-2 | | ЭСПК-2 | |
|---|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|
| | грунтовочный слой | покровный слой | грунтовочный слой | покровный слой | грунтовочный слой | покровный слой |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Эпоксидная смола ЭД-20, ЭД-16, ЭНС-1 | 100 | 100 | 85 | 70 | 85 | 70 |
| Модификатор "Сламор" | 100 | 80 | 90 | 80 | - | - |
| Олигомерный эпоксидированный каучук ПППГ-ЗАК, ПДИ-ЗАК | - | - | 15 | 30 | 15 | 30 |
| Полиэтилен-полиамин | 10 | 10 | 9 | 8 | - | - |
| Амино-сланцефенольный отвердитель модификатор АСФ-10 | - | - | - | - | 90 | 80 |
| Наполнитель (в случае необходимости): а) тальк б) кварц в) кероген | - | 20 | - | 20 | - | 20 |

Таблица 10.

Материалы, рекомендуемые для прокладок, уплотняющих соединения воздухопроводов при наличии агрессивной среды

| Наименование материала | ГОСТ, ТУ | Область применения | Примечания |
|--|-------------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Шнур резиновый | ГОСТ С467-7У | Применяется в качестве кислотно-щелоче-масло-бензостойкого уплотнительного материала | Выпускается круглого, квадратного и прямоугольного сечений 6-50 мм |
| Резина листовая техническая | ГОСТ 7338-77* | Кислотно-щелочестойкая для слабых растворов минеральных кислот и щелочей; горячей и холодной воды, газозвоздушных сред Теплостойкая - для слабых растворов кислот, солей, эфиров, гликолей, спиртов Масло-бензостойкая для бензина, керосина, минеральных масел и других нефтепродуктов | Теплостойкость до 50°С Теплостойкость до 90°С Теплостойкость до 50°С |
| Картон асбестовый | <u>ГОСТ 2850-80</u> | Используется на газопроводах сернистого и дымовых газов, сухого хлора и других газов при давлении не более 0,15 МПа для уплотнения кислотопроводов | При уплотнении кислотопроводов необходимо обмазывать жидким стеклом |
| Картон прокладочный и водонепроницаемый | ГОСТ 9317-71 <u>ГОСТ 6659-83</u> | Для уплотнения маслопроводов, нефтепроводов, водо- и рассолопроводов и т.п. | |
| Паронит | ГОСТ 481-80 | Для газопроводов, трубопроводов насыщенного и перегретого пара, кислот и щелочей | |
| Пластикат листовой прокладочный поливинилхлоридный | ОСТ 6-19-503-80 | Аналогичен винилпласту | Теплостойкость до 40°С |
| Пластины полиизобутиленовые | ТУ 38-105-203-76 | Применяется при избыточном давлении не более 0,05 МПа. | Обладает повышенной хладотекучестью. |

| Наименование материала | ГОСТ, ТУ | Область применения | Примечания |
|--|-----------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <p>марки ПСГ</p> <p>Полиэтиленовая пленка.</p> | <p><u>ГОСТ 10354-82</u></p> | <p>Стоек к кислотам и щелочам. Разрушается под действием бензина, сероводорода, четыреххлористого углерода</p> <p>Используют для обкладки резиновых и асбестовых прокладок, для повышения их химической стойкости и самостоятельности. Стойка к щелочам и кислотам, в т.ч. к плавиковой и соляной</p> | <p>Теплостойкость до 40°С</p> <p>Не рекомендуется в среде растворителей (ацетон, бензол, уайт-спирит, дихлорэтан) и спиртов</p> |