ГОССТРОЙ СССР

Г л а в п р о м с т р о й п р о е к т

СОЮЗСАНТЕХПРОЕКТ

Государственный проектный институт

САНТЕХПРОЕКТ

В Ц С П С

Всесоюзный центральный научно-исследовательский институт охраны труда

Утверждаю:

Заместитель директора ВЦНИИОТ по научной работе

д.т.н. В.С.Никитин

Утверждаю:

Главный инженер ГПИ Сантехпроект

Ю.И.Шиллер

Рекомендации по проектированию отопления и вентиляции окрасочных цехов и участков

А3-202

Москва 1980

Рекомендации по проектированию отопления и вентиляции окрасочных цехов и участков разработаны ГПИ Сантехпроект и Всесоюзным центральным научно-исследовательским институтом охраны труда ВЦСПС в развитие "Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов". (Машиностроение. М., 1977), утвержденных Министерством химического и нефтяного машиностроения 15 августа 1974 г. и согласованных с Госстроем СССР, ГУПО МВД СССР, ЦК профсоюза рабочих машиностроения и Всесоюзным Государственным хозрасчетным объединением лаков и красок "Союзкраска".

Рекомендации составлены к.т.н. Фиалковской Т.А. (ВЦНИИОТ ВЦСПС) и инж. Кулешовым Б.Н. (ГПИ Сантехпроект).

Замечания и предложения по Рекомендациям направлять в ГПИ Сантехпроект по адресу: 105203, Москва, Нижняя Первомайская, 46.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Стр.
1.	Область применения	3
2.	Отопление	3
3.	Вентиляция	4
Приложение I.	Местные отсосы при ручной окраске	5
Приложение II.	Вентиляция автоматизированных окрасочных установок (с управлением с пульта)	II

© Государственный проектный институт Сантехпроект Главпромстройпроекта Госстроя СССР (ГПИ Сантехпроект), 1980

I. Область применения

I.I. Рекомендации следует применять при проектировании отопления и вентиляции вновь строящихся и реконструируемых окрасочных цехов или участков при условии:

размещения цехов или участков в самостоятельных помещениях; нанесения лакокрасочных материалов ручными механизированными или автоматизированными способами (см.прилож. I и 2); применения лакокрасочных материалов, содержащих органические растворители (на основе конденсационных и полимеризационных смол, нитроцеллюлозы и т.п.).

I.2. Рекомендации не распространяются на процессы окраски полиуретановыми, акрелатными, полиэфирными, радиоактивными лакокрасочными материалами.

I.3. При решении вопросов, не нашедших отражения в настоящих рекомендациях, следует руководствоваться требованиями действующих строительных норм и правил.

2. Отопление

2.I. Расчетные параметры воздуха рабочей зоны принимаются для категории работ средней тяжести П.а в соответствии с требованиями ГОСТа I2.I.005-76 "Воздух рабочей зоны".

2.2. Отопление помещений окрасочных цехов и участков следует предусматривать, как правило, воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией.

Отопление помещений может быть предусмотрено также посредством местных нагревательных приборов в соответствии с требованиями главы СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

2.3. При устройстве в помещении воздушно-тепловых завес допускается рециркуляция с забором воздуха из верхней зоны помещения вблизи ворот на высоте не менее 3 м.от пола.

3. Вентиляция

...

3.I. Вентиляция окрасочных цехов и участков проектируется приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Аварийная вентиляция не предусматривается.

3.2. Расчетные параметры воздуха рабочей зоны принимаются согласно рекомендациям п.2.I.

3.3. Вытяжная вентиляция осуществляется, как правило, за счет действия местных отсосов от оборудования, предусматриваемого в технологической части проекта (см.прилож. I и 2).

3.4. Расчетный воздухообмен в помещениях определяется количеством воздуха, удаляемого местными отсосами и не возмещенного притоком непосредственно в камеры и технологические установки. Этот воздухообмен должен быть проверен на ассимиляцию теплоизбытков помещений.

Кратность воздухообмена в помещениях краскоприготовления и лабораториях должна быть не менее $IO ч^{-I}$.

3.5. При кратности воздухообмена помещения окраски до $5 ч^{-I}$ следует дополнительно предусматривать вытяжку из верхней зоны (непосредственно из-под кровли) из расчета однократного воздухообмена.

Примечание. Для помещений высотой более 6 м количество удаляемого воздуха из верхней зоны допускается определять из расчета 6 $м^3/ч$ на I $м^2$ площади пола помещения.

3.6. В помещениях краскоприготовления и лаборатории дополнительный воздухообмен для обеспечения кратности $IO ч^{-I}$ (п.3.4) предусматривается за счет вытяжки из нижней зоны помещения.

3.7. Приточный воздух в помещения следует подавать вне рабочей зоны так, чтобы скорость движения воздуха у открытых проемов местных отсосов не превышала 75% от скорости всасывания в этих проемах.

Выбор и расчет воздухораспределителей выполняется в соответствии с "Рекомендациями" [1].

3.8. Воздух, удаляемый общеобменной вентиляцией, очистке не подлежит.

Вопросы очистки воздуха, удаляемого от технологического оборудования, рассматриваются в технологической части проекта.

Приложение I

Местные отсосы при ручной окраске

Камеры для окраски мелких изделий [2].

I. Конструкция камер-шкафов для окраски мелких изделий определяется способом нанесения лакокрасочных материалов.

2. При пульверизационной окраске шкаф должен быть достаточно глубоким (рис. I) и оборудован гидрофильтром для очистки удаляемого воздуха.

Кромки рабочего проема шкафа должны быть наклонными и имеют отгибы ("Закрылки"), предотвращающие выбивание взвеси краски в помещение.

3. При кистевой окраске могут быть использованы вытяжные шкафы (рис.2) и витринные отсосы (рис.3).

4. Объем удаляемого воздуха от камер определяется исходя из средней скорости воздуха в рабочем проеме (см. табл.I).

Таблица I

Способ нанесения лакокрасочного материала	Применяемые лакокрасочные материалы	Скорость воздуха в рабочем проеме, м/с
Пневматическое распыление	Содержащие свинцовые соединения или ароматические углеводороды	I,3

Продолжение табл. I

Способ нанесения материала	Применяемые лакокрасочные материалы	Скорость воздуха в рабочем проеме, м/с
Пневматическое распыление	Не содержащие ароматических углеводородов и свинцовых соединений	I,0
Безвоздушное распыление	Содержащие свинцовые соединения или ароматические углеводороды	0,7
То же	Не содержащие ароматических углеводородов и свинцовых соединений	0,6
Электроручное распыление	Различные	0,4 - 0,5

Камеры для окраски изделий средней величины с горизонтальным движением воздуха (с боковым отсосом)

5. Камера (рис.4) состоит из корпуса гидрофильтра (см.ниже) насосного агрегата и вытяжного вентиляционного агрегата. Габариты камеры определяются габаритами окрашиваемых изделий и технологией окраски.

Камеры могут быть проходными и тупиковыми. Работающий при окраске размещается в зоне рабочего проема.

6. В проходных камерах предусматривается один рабочий и два транспортных проема. Ширина рабочего проема принимается не менее I600 мм. Верхняя кромка рабочего проема располагается на 400 - 600 мм выше окрашиваемого изделия.

Размеры транспортных проемов зависят от габаритов окрашиваемых изделий и зазоров по контуру изделий, принимаемых порядка I00 - I50 мм.

7. В тупиковых камерах предусматривается один проем (он же рабочий и транспортный) с минимальными размерами I600xI600 мм.

8. Объем удаляемого воздуха от камер определяется по рекомендации п.4 настоящего приложения с учетом площадей предусмотренных рабочих и транспортных проемов.

9. Удаление воздуха от камер производится через гидрофильтр, воздухоприемное отверстие которого располагается против рабочего проема камеры, за изделием на высоте 700 - 800 мм от пола.

I0. Стенка камеры над воздухоприемным отверстием орошается водой, представляя собой "водяной экран".

Камеры для окраски крупных изделий с вертикальным движением воздуха (с нижним отсосом)

II. Камера (рис.5) состоит из корпуса, вытяжной решетки, гидрофильтра, водоотстойника и приточного короба.

I2. Удаление воздуха из камеры предусматривается через вытяжную решетку, занимающую площадь пола камеры. Объем удаляемого воздуха определяется исходя из удельного расхода воздуха на I м^2 площади пола камеры (см.табл.2).

Таблица 2

Способ нанесения материала	Применяемые лакокрасочные материалы	Расчетный объем воздуха на I м2 площади камеры, м^3/ч . м^2
Пневматическое распыление	Содержащие свинцовые соединения или ароматические углеводороды	2200
То же	Не содержащие свинцовые соединения или ароматические углеводороды	I800

Продолжение табл. 2

Способ нанесения материала	Применяемые лакокрасочные материалы	Расчетный объем воздуха на 1 м2 площади камеры, $м^3/ч \cdot м^2$
Безвоздушное распыление	Содержащие свинцовые соединения или ароматические углеводороды	I500
То же	Не содержащие свинцовые соединения ароматические углеводороды	I200

I3. Подача воздуха в камеру предусматривается равномерно по всей площади потолка через слой фильтрующего материала, что способствует равномерности распределения воздуха и сводит к минимуму циркуляцию воздуха в камере.

I4. Фильтрующий материал закладывается в специальные кассеты.

В качестве фильтрующего материала может быть использовано стекловолокно по ТУ-2I-0I-369-75 слоем не менее 20 мм и гидравлическим сопротивлением 5-6 $кг/м^2$ при удельном расходе воздуха 2000 $м^3/ч$ на I $м^2$ слоя, а также ячейковые фильтры типов ФЯР, ФЯП и т.п., выпускаемые промышленностью.

Бескамерная окраска на стенде

I5. Стенд бескамерной окраски (рис.6) включает напольную вытяжную решетку, подрешетчатое пространство и гидрофильтр, и может быть использован при окраске изделий высотой до 2 м лакокрасочными материалами, не содержащими свинцовых соединений.

I6. Напольная решетка должна превышать габариты окрашиваемых изделий не 300 мм по периметру. При этом меньшая сторона решетки должна составлять не менее 0,75Н

(Н – высота окрашиваемых изделий).

17. В исключительных случаях при технико-экономическом обосновании допускается бескамерная окраска изделий высотой более 2 м с обязательным применением экранов по свободному периметру напольной решетки высотой на 0,5 м более высоты изделия.

18. Объем удаляемого воздуха через напольную решетку определяется исходя из удельного расхода воздуха $м^3/ч$ по I $м^2$ габаритной площади решетки (см. табл. 3).

Таблица 3

Способ нанесения материала	Применяемые лакокрасочные материалы	Расчетный объем воздуха на 1м2 площади решетки, $м^3/ч.м2$
Пневматическое распыление	Содержащие ароматические углеводороды	2500
	Не содержащие ароматические углеводороды	2200
Безвоздушное распыление	Содержащие ароматические углеводороды	1700
	не содержащие ароматические углеводороды	1350
Гидроэлектростатический	Содержащие ароматические углеводороды	1100
	не содержащие ароматические углеводороды	900
Пневмоэлектростатический	содержащие или не содержащие ароматические углеводороды	900

19. Подрешеточное пространство выполняется проходным или полупроходным по размерам напольной решетки с уклоном дна в сторону гидрофильтра.

20. Положение гидрофильтра должно обеспечивать удобные условия его эксплуатации (выемку скорлуп, очистку внутренней поверхности воздухопромывного канала и т.д)

21. Окрасочный стенд должен иметь самостоятельный комплект вентиляционного оборудования, работа которого блокируется с работой системы подачи краски в краскораспылители и системой водоснабжения гидрофильтра.

22. Для контроля концентрации взрывоопасных веществ следует предусматривать сигнализаторы, размещаемые в подрешеточном пространстве на высоте 0,5 м от его пола. Сигнализаторы должны быть настроены на концентрацию 20% от нижнего предела взрывоопасности и сблокированы с обслуживающим вентиляционным оборудованием.

Гидрофильтр

23. Гидрофильтр (рис.7) предназначен для очистки воздуха, удаляемого от окрасочных камер или стендов, от красочной пыли, а также паров растворителей.

24. Очистка воздуха осуществляется в S - образном воздухопромывном канале, проходя через ряд образующихся водяных завес.

25. Пропускная способность гидрофильтра по воздуху определяется скоростью воздуха в живом сечении промывного канала, принимаемой в пределах 5 - 6,5 м/с.

26. Удельный расход циркулирующей воды принимается в пределах 2-3 кг на I м^3 воздуха. Добавление свежей воды составляет до 2% от расхода циркулирующей.

27. Коэффициент очистки воздуха от красочной пыли $\eta_к$ определяется по формуле:

$$\eta_к = 65 + 5V \qquad (I)$$

где: V - скорость воздуха в промывном канале, м/с.

Коэффициент очистки воздуха от паров растворителей составляет 30% от значения, полученного по формуле (I).

28. Сопротивление гидрофильтра по воздуху (ΔP, кг/м^2) определяется по формуле:

$$\Delta P = 1,6 V^2 \qquad (2)$$

где: V - скорость воздуха в промывном канале, м/с.

Вентиляция автоматизированных окрасочных установок [3]

Камеры электростатической окраски

1. В зависимости от технологических требований, предъявляемых к качеству покрытия, камеры электростатической окраски оборудуются вытяжной (рис.8) или приточно-вытяжной (высокодекоративная окраска) вентиляцией.

2. Объем воздуха, забираемого из помещения, определяется условием предотвращения прорыва загрязненного воздуха в помещение через транспортные проемы камеры (скорость воздуха в проемах 0,4 – 0,5 м/с). Этот объем воздуха одновременно должен быть достаточным для обеспечения допустимой концентрации паров растворителей в удаляемом воздухе (не более 20% нижнего предела взрываемости).

3. Приточный воздух подается в верхнюю зону камеры так, чтобы скорость воздуха в зоне краскораспылителей не превышала 0,5 м/с.

Установка окраски струйным обливом и окунанием

4. Установки окраски (рис.9) оборудуются двумя самостоятельными вентиляционными системами: рециркуляционной и воздушных затворов.

5. Рециркуляционная система предназначена для обеспечения заданных концентраций паров растворителей в объеме парового тоннеля и имеет всасывающую и нагнетательную линии сети воздуховодов и шахту для сброса воздуха в атмосферу. Паровой режим в тоннеле автоматически управляется дроссель-клапаном в шахте для сброса.

Забор воздуха из объема установки предусматривается внизу зоны облива, а подача воздуха – в конце парового

тоннеля с направлением приточных струй во внутрь установки или равномерно с обеих сторон конвейера вдоль потолка.

Производительность рециркуляционной системы определяется из расчета 20-кратного внутреннего объема установки.

6. Системы воздушных затворов предназначены для предотвращения выбивания паров растворителей в помещение посредством устройства щелевых равномерных отсосов у вертикальных кромок транспортных проемов установки.

Производительность системы воздушных затворов определяется, исходя из скорости воздуха в транспортных проемах, равной:

при работе с лакокрасочными материалами, содержащими ксилол - 0,8 м/с;

то же, не содержащими ксилол - 0,6 м/с.

При высоте проема более или менее I м следует вводить поправочный коэффициент равный $\sqrt{H}$.

Установки электроосаждения

7. Установки электроосаждения оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией.

Вытяжная вентиляция предусматривается через бортовой отсос из расчета 50 $м^3$/ч на I $м^3$ емкости ванны.

Приточный воздух подается в верхнюю зону, предварительно очищенный от пыли и подогретый до температуры помещения. Объем приточного воздуха принимается в размере 75% от объема вытяжного воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по выбору и расчету систем воздухораспределения. Серия А8-669 ГПИ Сантехпроект.

2. Указания по проектированию камер для окраски распылением (с унифицированными элементами вентиляционных устройств). М., Изд. ВЦНИИОТ ВЦСПС. 1971.

3. Руководящие материалы по проектированию и эксплуатации установок безвоздушного распыления, ручных электроокрасочных установок и установок для окраски методами электроосаждения, облива и окунания. НИИТЭХИМ М-1974.

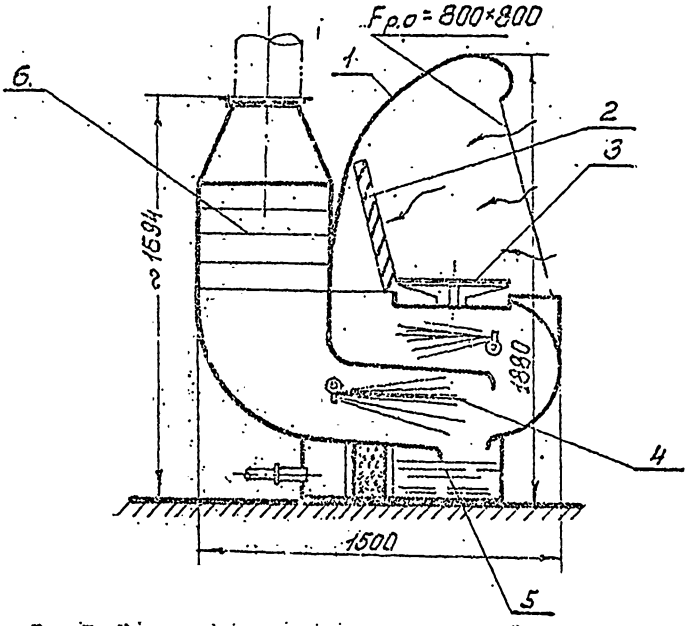


Рис.I. Камера для окраски мелких изделий
I – корпус камеры; 2 – решетка; 3 – поворотный круг; 4 – гидрофильтр; 5 – отстойная ванна; 6 – сепаратор.

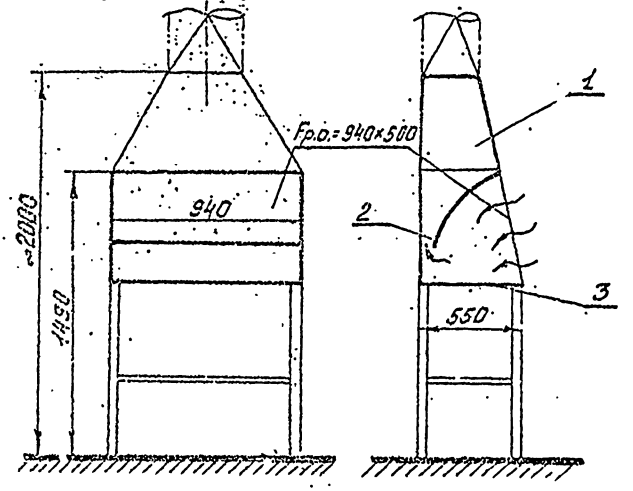


Рис.2. Вытяжной шкаф для кистевой окраски изделий.
I – корпус шкафа; 2 – воздухоприемная щель; 3 – рабочий стол.

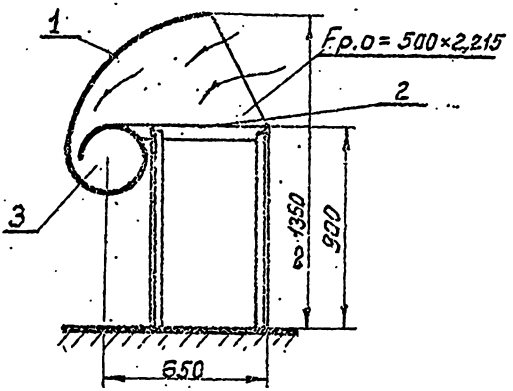


Рис.3. Витринный отсос для кистевой окраски изделий с отсосом "улитка".

I – корпус шкафа; 2 – рабочий стол; 3 – отсос "улитка" с переменной шириной щели.

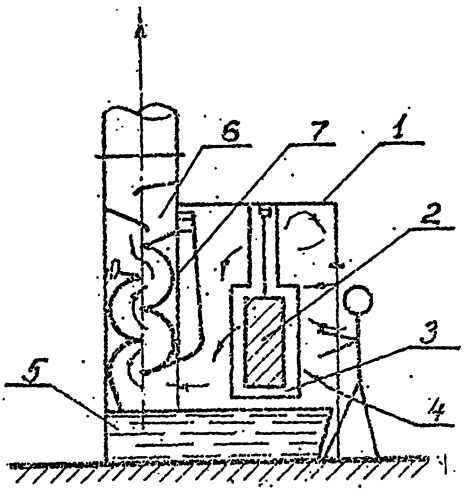
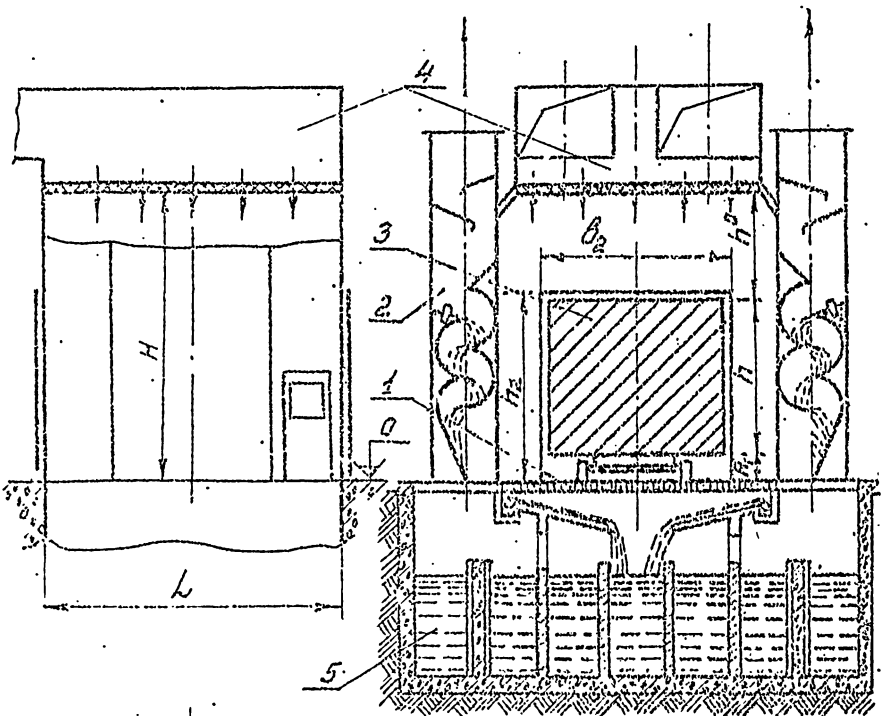


Рис.4. Камера для окраски изделий средней величины с горизонтальным движением воздуха (с боковым отсосом).

I – корпус камеры; 2 – окрашиваемое изделие; 3 – транспортный проем; 4 – рабочий проем; 5 – отстойная ванна; 6 – гидрофильтр; 7 – экран для водяной пленки.



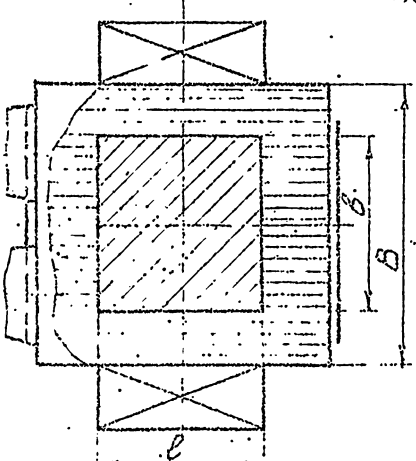


Рис.5. Камера для окраски крупных изделий с вертикальным движением воздуха (с нижним отсосом).

I – вытяжная решетка; 2 – гидрофильтр; 3 – окрашиваемое изделие; 4 – приточный короб; 5 – водоотстойник.

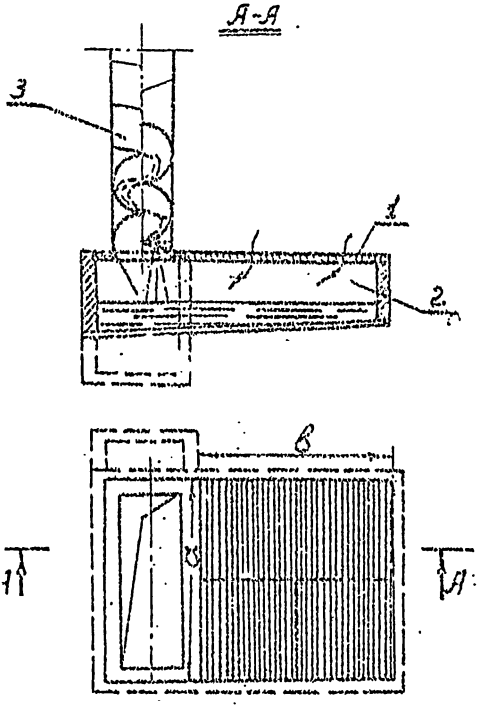


Рис.6. Стенд бесконапорной окраски.

I – вытяжная решетка;
2 – подрешетчатое пространство;
3 – гидрофильтр.

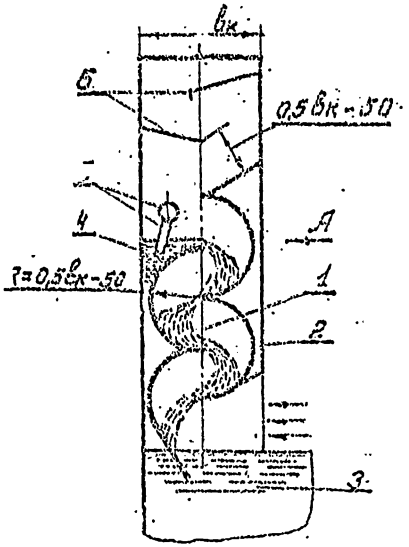


Рис.7. Гидрофильтр.

I – воздухопромывной канал; 2 – полуцилиндр; 3 – оцинкованная ванна; 4 – ванна-поток; 5 – водоподводящая труба с патрубками; 6 – водосбойные щитки; $в_к$ – ширина гидрофильтра.

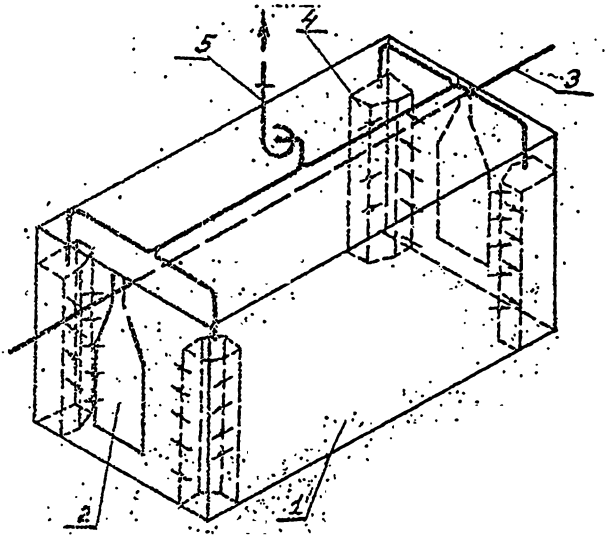


Рис.8. Камера электростатической окраски.

I – корпус камеры; 2 – транспортные проемы; 3 – конвейер; 4 – воздухоприемные короба; 5 – вытяжной вентилятор.

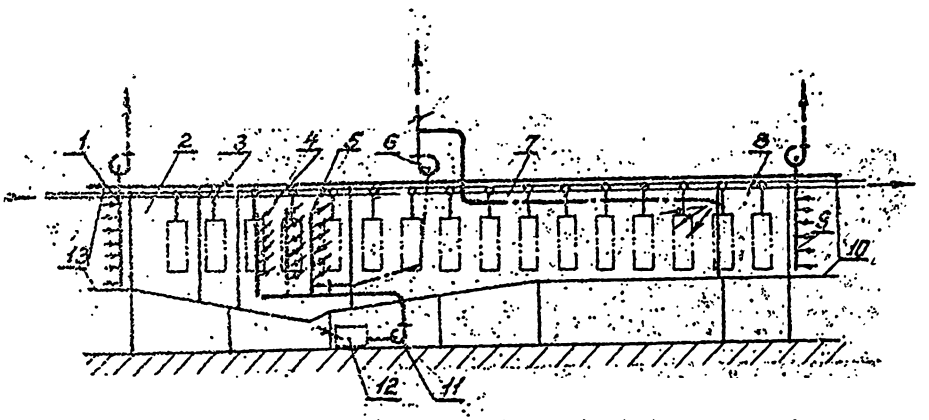


Рис.9. Установка окраски струйным обливом и окунанием.

I, 9 – воздушные завторы; 2 – входной тамбур; 3 – монорельс подвесного конвейера; 4 – зона облива; 5 – контур с соплами облива; 6 – рециркуляционная вентиляционная установка; 7 – паровой тоннель; 8 – выходной тамбур, I0, –I3 – ограничительные плоскости; II – насос для краски; I2 – бак для лакокрасочного материала.

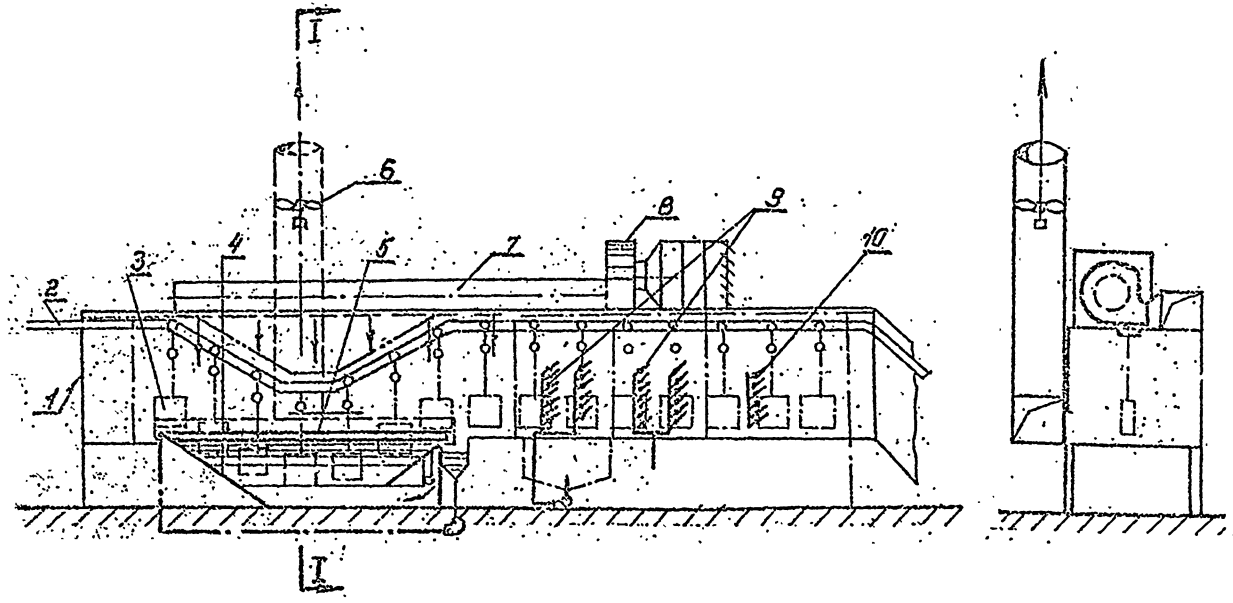


Рис.IO.. Установка электроосаждения.

I – входной тамбур; 2 – конвейер; 3 – подолие; 4 – окрасочная ванна; 5 – воздухоприемная коль; 6 – вытяжной вентилятор; 7 – приточный короб; 8 – приточный вентилятор; 9 – промывные контуры; IO – оборотный контур.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
5	I5 снизу	имеют	иметь
	2 снизу графа 2 таблицы	нения или ароматические	нения
	I снизу графа 2 таблицы	углеводороды	Содержащие ароматические углеводороды
	I снизу графа 3 таблицы	-	I,0
6	6 сверху графа 3 таблицы	I,0	0,7
	6 снизу	проекта	проема
	7 снизу	проекта	проема
8	I снизу	0,75 Н	I,35 Н
I0	II снизу	до 2%	до I%
	I4 снизу	5-6,5 м/с	5-6 м/с
I2	2 сверху	конвейера вдоль	конвейера или вдоль