Министерство автомобильной промышленности СССР

ГИПРОДВИГАТЕЛЬ

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

ЦЕХИ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ

ОНТП 05—86*

МИНАВТОПРОМ

Утверждены Минавтопромом
протокол № 2 от 5 марта 1986 г.
по согласованию с ГКНТ СССР и Госстроем СССР
от 30.12.85 № 45-1246

Москва — 1987

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ГИПРОДВИГАТЕЛЬ

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

ЦЕХИ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ

ОНТП 05-86*
МИНАВТОПРОМ

Утверждены Минавтопромом протокол № 2 от 5 марта 1986 г. по согласованию с ГКНТ СССР и Госстроем СССР от 30.12.85 № 45-1246

Москва – 1987

"Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Цехи металлопокрытий" разработаны Государственным институтом по проектированию заводов автомобильных двигателей и приборов (Гипродвигатель, г. Ярославль) Минавтопрома с участием Государственного института по проектированию заводов автомобильной промышленности (Гипроавтопром) Минавтопрома, Государственного института по проектированию заводов тяжелого машиностроения (Гипротяжмаш) Минтяжмаша, Государственного института по проектированию станкостроительных, инструментальных, абразивных заводов и заводов кузнечно-прессового машиностроения (Гипростанок) Минстанкопрома, Харьковского государственного проектного института (ХГПИ).

В настоящем издании учтено изменение № I, утвержденное Минавтопромом.

Настоящие нормы согласованы с ГУПО МВД СССР (№ 7/6/804 от 23 марта 1987 г.) и Министерством здравоохранения СССР (№ 122-5/13-4 от 6 января 1987 г.).

Директор института "Гипродвигатель"	В.А.Шлапак
Главный инженер	Ю.П.Соломахин
Руководитель разработки	В.В.Беликов

Замечания и предложения направлять по адресу: 150054, г. Ярославль, ул. Чкалова, 2.

Министерство автомобильной промышленности СССР (Минавтопром)	Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Цехи металлопокрытий	ОНТП 05-86* Минавтопром Взамен ОНТП 05-83 Минавтопром

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Общие положения

I.I.I. Настоящие нормы технологического проектирования распространяются на разработку проектов строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения цехов (участков) металлопокрытий предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки с единичным, мелкосерийным, среднесерийным, крупносерийным и массовым характером производства.

I.I.2. Введение в проекты цехов металлопокрытий автоматических систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и гибких производственных систем (ГПС) следует предусматривать в соответствии с отраслевыми планами внедрения АСУ ТП и ГПС.

I.2. Классификация цехов по серийности производства

По серийности производства цехи металлопокрытий следует классифицировать как единичные, мелко-, средне-, крупносерийные и массовые. В одном цехе одновременно может осуществляться производство покрытий с разной серийностью. Производство цеха следует

Внесены Государственным институтом по проектированию заводов автомобильных двигателей и приборов (Гипродвигатель)	Утверждены Минавтопромом протокол № 2 от 5 марта 1986 г.	Срок введения в действие с 1 июля 1986 г.

относить к тому типу серийности, который является в данном цехе преобладающим.

В табл.I приведена классификация цехов по серийности производства.

I.3. Организация производства

I.3.I. Организация основного производственного процесса, обслуживания производства и материальной подготовки производства.

I.3.I.I. Создание основных и вспомогательных подразделений в составе цеха должно производиться в зависимости от конструктивно-технологических особенностей покрываемых деталей, технологических процессов, программы выпуска, типа производства и исходя из условий разделения и кооперации труда.

Состав цеха:

а) Основные производственные подразделения:
- подготовки и получения покрытия (гальванические залы);
- шлифования и полирования;
- дробеструйной и гидропескоструйной очистки;
- обезжиривания в органических растворителях;
- ультразвукового обезжиривания;
- монтажа и демонтажа деталей;
- источников постоянного тока;
- пультов и щитов управления;
- ультразвуковых генераторов;
- снятия некачественных покрытий.

б) Вспомогательные производственные подразделения:
- централизованного приготовления, корректировки, фильтрации, аварийного слива, регенерации растворов и извлечения металлов;

- холодильных установок;
- сбора и перекачки сточных вод;
- приточной и вытяжной вентиляции;
- ремонта и изоляции подвесок;
- контроля качества обработки;
- изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления мастик и паст;
- турбовоздуходувок;
- приготовления обессоленной воды;
- автоматических систем управления технологическими процессами (АСУТП) и вычислительной техники;
- ремонтные площадки электриков, механиков;
- склады (кладовые) деталей;
- кладовая химикатов;
- кладовая вспомогательных материалов;
- кладовая растворителей;
- кладовая кислот;
- площадка оборудования для механизированной уборки помещений;
- экспресс-лаборатория;
- кладовая инструмента, оснастки, чертежей и эталонов покрытий;
- трансформаторные подстанции.

Состав цеха должен уточняться в зависимости от конкретных условий проектируемого предприятия.

I.3.I.2. При определении состава цеха необходимо исходить из того, что соответствующими службами предприятия централизованно должно осуществляться:

а) по функции обслуживания:

- разработка управляющих программ;

Таблица 1

Серийность производства	Площадь поверхности покрытия, м2/год	Состав оборудования и средств механизации и автоматизации		
		Механическая обработка деталей под нанесение и после нанесения покрытий	Процессы приготовления и транспортирования растворов и электролитов	Процессы получения покрытий
Единичное и мелкосерийное	До 50000	1. Шлифовально-полировальные станки одно- и двухсторонние 2. Барабанные и вибрационные установки	Средства малой механизации (ручные тележки, электротележки с установленными на них емкостями, насосами, фильтрами, дозаторами)	Одно- и многопроцессные автоматические линии Механизированные линии с управлением "от кнопки на операцию" Ванны, обслуживаемые тельферами и вручную
Среднесерийное	От 50000 до 150 000	1. Агрегатные станки с поворотными столами 2. Шлифовально-полировальные станки одно- и двухсторонние 3. Барабанные и вибрационные установки	В основном средства малой механизации	Одно- и многопроцессные автоматические линии

Продолжение табл.I

Серийность производства	Площадь поверхности покрытия, м2/год	Состав оборудования и средств механизации и автоматизации		
		Механическая обработка деталей под нанесение и после нанесения покрытий	Процессы приготовления и транспортирования растворов и электролитов	Процессы получения покрытий
Крупносерийное	От 150 000 до 300 000	I. Агрегатные станки с поворотными столами 2. Шлифовально-полировальные станки одно- и двухсторонние 3. Барабанные и вибрационные установки	Централизованное приготовление растворов и электролитов, в основном подача по трубопроводам, для части растворов – средствами малой механизации	Одно- и многопроцессные автоматические линии
Массовое	Свыше 300 000	I. Специальные станки	Централизованное приготовление растворов и электролитов и перемещение их по трубопроводам, средства малой механизации	Автоматические линии с жестким единичным циклом и автооператорные автоматические линии
		2. Агрегатные станки:	Автоматизированная система корректировки растворов и электролитов	Автоматические линии с жестким единичным циклом и автооператорные линии

Продолжение табл.I

Серийность производства	Площадь поверхности покрытия, м2/год	Состав оборудования и средств механизации и автоматизации		
		Механическая обработка деталей под нанесение и после нанесения покрытий	Процессы приготовления и транспортирования растворов и электролитов	Процессы получения покрытий
		- с поворотными столами - с транспортерами - с конвейерами 3. Шлифовально-полировальные станки одно- и двухсторонние 4. Барабанные и вибрационные установки		

Примечание. Серийность производства следует определять с учетом ГОСТ 14.004-83

- выполнение работ, связанных с обслуживанием и всеми видами ремонта оборудования;

- изготовление и капитальный ремонт оснастки, инструмента и приспособлений (кроме накатки кругов, ремонта и изоляции подвесок);

- поддержание в рабочем состоянии зданий и сооружений;

- выполнение транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, связанных с перемещением материалов, полуфабрикатов и готовой продукции в цех и из цеха металлопокрытий;

- удовлетворение биологических, социально-культурных и бытовых потребностей работающих в процессе производства;

б) по функции материальной подготовки производства:

- снабжение материалами, покупным инструментом и т.д.

I.3.I.3. При наличии на предприятии двух и более цехов металлопокрытий создание указанных ниже подразделений в каждом цехе или централизованно для всех цехов должно определяться на основе технико-экономических расчетов.

К этим подразделениям относятся подразделения:

ремонта и изоляции подвесок;

изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления мастик и паст;

турбовоздуходувок;

приготовления обессоленной воды;

экспресс-лаборатории.

I.4. Фонды времени

I.4.I. Количество рабочих дней в году при 5-дневной рабочей неделе: 253.

I.4.2. Режим работы:

- для гибких производственных систем - трехсменный;

- для автоматических линий, не входящих в ГПС, и остального производственного оборудования - двухсменный.

Режим работы цеха должен уточняться заданием на проектирование предприятия.

1.4.3.* Эффективные годовые фонды времени работы оборудования и рабочих следует принимать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки. Фонды времени работы оборудования и рабочих" ОНТП 15-86 .

Минстанкопром

2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОЧИХ МЕСТ

2.1. Расчет количества производственного оборудования

2.1.1. Расчет автоматических и механизированных линий

Расчетный такт работы автоматических и механизированных линий должен определяться по формуле

$$t_p = T_q 60/P , \qquad (2.1)$$

где t_p - расчетный такт работы линии, мин;

T - эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч;

q - количество одновременно выдаваемых подвесок (барабанов), шт.;

P - годовая программа по количеству подвесок (барабанов), шт.

Годовая программа по количеству подвесок (барабанов) определяется по загрузочной ведомости исходя из максимальной плотности завески деталей или по формуле

$$P = F/S_c , \qquad (2.2)$$

где F – годовая программа по площади поверхности покрытия, м2;

S_c – средняя загрузка на подвеску или в барабан по площади поверхности деталей, м2.

Средняя загрузка в барабан определяется по табл.2.

Среднюю загрузку на подвеску следует рассчитывать по формуле

$$S_c = f\varphi, \qquad (2.3)$$

где f – площадь, ограниченная контуром подвески, м2;

φ – средняя норма загрузки деталей на I м2 площади подвески, м2 (принимается по табл.3).

Таблица 2

Тип приспособления	Средняя норма загрузки деталей по площади их поверхности, м2, при вместимости приспособления, $дм^3$ (л)				
	2,5	6,5	I2	50	I00
Барабан	-	0,65	I,I	3,0	4,6
Колокол	0,2	0,33	0,6	I,5	2,3

Примечание. Допускается определять загрузку барабана (колокола) по насыпной плотности деталей и по коэффициенту заполнения деталями объема барабана (колокола). Коэффициент следует принимать равным: для барабанов – 0,55, для колоколов – 0,I0-0,I5.

Расчетное количество линий следует определять по формуле

$$П_р = F/(TQ), \qquad (2.4)$$

где $П_р$ – расчетное количество линий;

Q – производительность линии, м2/ч.

Производительность линии:

– для существующих конструкций принимается по паспортным данным или (при несоответствии продолжительности операции заг-

рузки на подвеску) пересчитывается по формуле

$$Q = 60 q S_c m / \tau, \qquad (2.5)$$

где m – количество позиций в ванне покрытия (для автооператорных линий – во всех ваннах покрытий);

τ – продолжительность процесса, мин (определяется по формуле (2.10) или по технологическому процессу);

– для вновь проектируемых линий определяется по формуле

$$Q = 60 q S_c / (t_p K_u), \qquad (2.6)$$

где K_u – максимально допустимый коэффициент использования оборудования.

Таблица 3

Наименование операции	Средние нормы загрузки на 1 м2 площади, ограниченной контурами подвески, м2
I. Получение металлических покрытий из щелочных (в том числе цианидных) электролитов	
I.I. Цинкование	
I.I.I. мелких деталей	I,I5–I,3
I.I.2. средних деталей	I,5
I.I.3. крупных деталей	I,I5
I.2. Меднение мелких и средних деталей	I,I5–I,3
I.3. Серебрение	I,0
I.4. Оловянирование	I,3
I 5. Кадмирование	
I.5.I. мелких деталей	I,I5–I,3
I.5.2. средних деталей	I,I5
I.5.3. крупных деталей	I,I5

Продолжение табл.3

Наименование операции	Средние нормы загрузки на 1 м2 площади, ограниченной контурами подвески, м2
2. Получение металлических покрытий из кислых электролитов	
2.I. Никелирование	I,0-I,I5
2.2. Меднение	I,0-I,I5
2.3. Цинкование	I,0-I,3
2.4. Хромирование	
2.4.I. декоративное	0,6-I,0
2.4.2. износостойкое	См. примечание 2 к таблице
2.5. Оловянирование	I,3
3. Получение металлических покрытий контактным и химическим способами	
3.I. Оловянирование	2-3 $дм^2$ на I л раствора
3.2. Никелирование	I-4 $дм^2$ на I л раствора
4. Получение покрытий из сплавов	
4.I. Олово-свинец	I,I5-I,3
4.2. Олово-никель	I,I5-I,3
4.3. Олово-висмут	I,I5-I,3
4.4. Серебро-сурьма	I,I5-I,3
4.5. Олово-цинк	I,I5-I,3
4.6. Медь-цинк	I,I5-I,3
5. Получение неметаллических неорганических покрытий	

Продолжение табл.3

Наименование операции	Средние нормы загрузки на I м² площади, ограниченной контурами подвески, м²
5.I. Анодное окисление алюминия и его сплавов для получения покрытий	
5.I.I. Ан. окс. Ан. окс. хром	2,5–3,0
5.I.2. Ан.окс.тв., Ан.окс.из., Ан.окс.эмт.	0,2–0,3
5.2. Фосфатирование	2,0–2,5*
5.3. Химическое оксидирование стали, меди и ее сплавов	2,0–2,5*
5.4. Химическое оксидирование алюминия и его сплавов для получения покрытий	
5.4.I. Хим.окс.	2,0–2,5**
5.4.2. Хим.окс.фос., Хим.окс.фтор.	0,8–0,9***
5.5. Химическое оксидирование магниевых отливок	0,6–0,8****
6. Подготовка поверхности и заключительная обработка	
6.I. Полирование электрохимическое	0,5–0,6

---

* При обработке насыпью загрузка 8–I0 м² (80–I00 кг) на I м³ раствора.

** При обработке насыпью загрузка 8–I0 м² на I м³ раствора.

*** При обработке насыпью загрузка 5–6 м² на I м³ раствора.

**** Для мелких деталей.

Продолжение табл.3

Наименование операции	Средние нормы загрузки на I м2 площади, ограниченной контурами подвески, м2
6.2. Полирование химическое	I,0-I,2
6.3. Химическое пассивирование стали, меди и ее сплавов	I,0-I,2*

* При обработке насыпью загрузка 8-I0 м2 на I $м^3$ раствора.

Примечания: I. Нормы для всех операций, кроме цинкования и кадмирования, даны для мелких и средних деталей. Для крупногабаритных деталей при больших программах величину одновременной загрузки на подвеску необходимо устанавливать путем составления загрузочной ведомости, исходя из максимальной плотности завески деталей.

2. Для твердого хромирования величину одновременной загрузки на подвеску необходимо устанавливать путем составления загрузочной ведомости, исходя из максимальной плотности завески деталей.

2.I.2. Расчет неавтоматизированного оборудования, источников тока, оборудования для шлифования и полирования.

2.I.2.I. Время, необходимое для выполнения годовой программы, определяется по формуле

$$\tau_г = \tau_ц x / 60 , \qquad (2.7)$$

где $\tau_г$ - время, необходимое для выполнения годовой программы, ч;

$\tau_ц$ - продолжительность обработки одной загрузки с учетом времени на загрузку-выгрузку, мин;

x - количество загрузок на годовую программу.

2.1.2.2. Количество загрузок на годовую программу рассчитывается по формуле

$$x = R/z \quad , \qquad (2.8)$$

где R – годовая программа, $м^2$, (кг, шт.);

z – величина загрузки, $м^2$, (кг, шт.).

Расчетное количество единиц оборудования рассчитывается по формуле

$$П_р = T_z/T \quad , \qquad (2.9)$$

где $П_р$ – расчетное количество единиц оборудования;

T – эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч.

2.1.2.3. Продолжительность процесса осаждения металла определяется по формуле

$$T_{oc} = \delta\rho \cdot 1000 \cdot 60/(C i_к BT) \quad , \qquad (2.10)$$

где T_{oc} – продолжительность процесса осаждения металла, мин;

δ – толщина покрытия, мкм;

ρ – удельная плотность осаждаемого металла, $г/см^3$;

C – электрохимический эквивалент, г/(А·ч);

$i_к$ – плотность электрического тока на катоде, $А/дм^2$;

BT – выход по току металла, %.

2.1.2.4. Время загрузки-выгрузки ванны с обслуживанием тельфером или вручную следует принимать равным 2–3 мин.

2.1.2.5. Продолжительность обезводороживания, вибрационного и подводного шлифования, полирования и других аналогичных процессов следует принимать по технологическому процессу.

Величину загрузки в установки для указанных процессов следует определять по паспортным данным установок или по руководящим техническим материалам, утверждаемым в установленном порядке.

2.1.2.6. Расчет количества шлифовально-полировальных автоматов и полуавтоматов производится по формуле

$$П_р = Q/(Tz) \quad , \qquad (2.11)$$

где $П_р$ – расчетное количество автоматов (полуавтоматов), ед.;

Q – годовая программа для данной детали или группы конструктивно подобных деталей, подлежащих обработке на рассчитываемом автомате (полуавтомате), шт.;

z – производительность автомата (полуавтомата), шт/ч.

2.I.2.7. Расчет количества шлифовально-полировальных станков производится по формуле

$$П_р = S_{ст}/T \quad , \qquad (2.12)$$

где $П_р$ – расчетное количество станков, ед.;

$S_{ст}$ – станкоемкость годовой программы, ч.

2.I.2.8. Расчет рабочих мест, к которым относятся столы для протирки деталей, изоляции поверхности покрытия и т.п., производится по формуле

$$П_{рм} = S_{рм}/T_{рм} \quad , \qquad (2.13)$$

где $П_{рм}$ – расчетное количество рабочих мест;

$S_{рм}$ – трудоемкость годового объема работ, выполняемых на рабочих местах, ч;

$T_{рм}$ – годовой фонд времени рабочего места, ч.

Расчетное количество рабочих мест округляется до целого числа в большую сторону.

2.I.2.9. Источник постоянного тока следует выбирать по силе тока и напряжению на ванне.

Силу тока следует рассчитывать по формуле

$$J = K_1 K_2 S q i_к \quad , \qquad (2.14)$$

где J – сила тока, А;

K_1 – коэффициент, учитывающий поверхность неизолированной части контактов (для подвесок K_1=I,06, для колоколов и барабанов K_1=I,02);

K_2 – коэффициент, учитывающий отклонение площади покрытия деталей от расчетной;

S' – площадь покрытия деталей на одной подвеске (барабане), $дм^2$;

q – количество подвесок (барабанов), одновременно загружаемых в ванну, шт.;

$i_к$ – плотность электрического тока на катоде (для ряда операций – на аноде), принятая для расчета продолжительности электроосаждения, $А/дм^2$.

Если количество оборудования определяется по загрузочной ведомости, то при расчете силы тока на ванну необходимо брать максимальную площадь покрытия деталей на подвеске, и в этом случае коэффициент K_2=I,0.

Если количество оборудования рассчитывается по нормам загрузки деталей (по табл.2 и 3), то в формуле (2.I4) должна приниматься величина расчетной площади поверхности с коэффициентом K_2=I,I5+ +I,20.

Как правило, на каждую электрохимическую ванну должен устанавливаться индивидуальный источник тока.

Номинальное напряжение источников тока следует принимать по ГОСТ 9.305-84 или в случаях, указанных в ГОСТ 9.305-84 – по отраслевой нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

2.2. Определение количества вспомогательного оборудования

2.2.I. Количество вспомогательного оборудования экспресс-лаборатории, оборудования для ремонта и изоляции подвесок, регенерации растворов, изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления мастик и паст должно приниматься по типовым проектам (решениям), утвержденным в установленном порядке.

2.2.2. Количество емкостей в кладовых кислот (при резервуарном хранении) должно быть принято из условия: две емкости (рабочая и аварийная) на каждый вид и сорт кислоты. Вместимость емкости должна определяться, исходя из нормы запаса с коэффициентом I,2-I,3.

Допускается устанавливать на все виды и сорта кислот одну аварийную емкость.

2.2.3. Количество вспомогательного оборудования для приготовления, корректирования и фильтрации растворов принимается необходимым технологическим комплектом, при этом устанавливается следующее количество запасных емкостей: одна для каждой основной операции, раствор которой не требует длительной проработки (цинкование, кадмирование), и два для каждой основной операции, раствор которой требует длительной проработки (никелирование и т.п.).

Номинальная вместимость запасной емкости должна приниматься равной номинальной вместимости наибольшей из сливаемых ванн линий с жестким единичным циклом или сумме номинальных вместимостей сливаемых ванн одной из линий с программным управлением, у которой эта сумма максимальная.

2.3. Уровень использования эффективного годового фонда времени работы оборудования.

2.3.I. Коэффициент сменности оборудования должен составлять:

- для автоматического оборудования - не менее I,9;
- для ГПС - не менее 2,5;
- для остального производственного оборудования - не менее I,7.

2.3.2. Коэффициент использования автоматических, механизированных и поточных линий должен приниматься по ваннам для нанесения покрытий.

Коэффициент использования оборудования должен составлять:

- для мелкосерийного производства - не менее 0,7;

- для среднесерийного, крупносерийного и массового - не менее 0,8.

Коэффициент использования оборудования для единичного производства не регламентируется.

Для линий нанесения покрытий, входящих в состав гибких производственных систем и требующих при переходе от одной циклограммы к другой полной разгрузки линий, дополнительно должен учитываться коэффициент снижения производительности линии из-за смены управляющих программ, равный:

0,7-0,8 - для мелкосерийного производства;

0,8-0,85 - для среднесерийного производства;

0,85-0,9 - для крупносерийного и массового производств.

Наладка оборудования, не входящего в состав ГПС, должна осуществляться, как правило, в нерабочее время.

При расчетах оборудования, работающего в две смены следует учитывать время запуска (время от начала первой смены до момента выхода обработанных подвесок из оборудования) за вычетом времени обеденных перерывов.

3. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТАЮЩИХ

3.1. Расчет численности основных рабочих

Численность основных рабочих соответствующих специальностей (кроме наладчиков и контролеров) следует определять расстановкой их по рабочим местам с учетом коэффициента использования оборудования или путем нормирования по общемашиностроительным либо отраслевым нормативам времени на подготовку поверхности и нанесение гальванических покрытий.

В последнем случае численность основных рабочих соответствующей специальности рассчитывается по формуле

$$P_n = T_n / \Phi_n , \qquad (3.1)$$

где T_n - расчетная технологическая * трудоемкость на годовую программу по данному виду работ, ч;

Φ_n - эффективный годовой фонд времени работы рабочего данной специальности, ч.

Численность наладчиков оборудования должна определяться из расчета: один наладчик в смену для пяти автоматических и механизированных линий нанесения покрытий, один наладчик в смену для 3-7 автоматов и полуавтоматов глифования-полирования.

Нормы обслуживания производственного оборудования (без учета коэффициента использования) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, обслуживаемых 1 рабочим в смену
I. Механизированная линия нанесения покрытий с управлением "от кнопки на операцию"	0,5-1
2. Автоматические линии нанесения покрытий:	
- автооператорные при обработке в барабанах или корзинах	0,5-1
- автооператорные при обработке на подвесках	0,5-1
- с жестким единичным циклом при обработке в барабанах, колоколах и корзинах	0,5-1

* Согласно постановлению Госплана СССР от 11 января 1980 г. № 7 "О системе прогрессивных технико-экономических норм и нормативов и мерах по их внедрению в планирование".

Продолжение табл.4

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, обслуживаемых I рабочим в смену
- с жестким единичным циклом при обработке на подвесках	0,2-I
3. Автоматы и полуавтоматы для шлифования	0,5-I
4. Установки виброобработки	5-6
5. Установки подводного шлифования-полирования	I0-I2
6. Шлифовально-полировальные станки	0,5-I
7. Ванны покрытий:	
- с ручным обслуживанием (при общей длине штанг до 3 м)	I-5
- с обслуживанием тельфером или кран-балкой (при длине штанг более 3 м)	2-3
8. Сушильное оборудование	3-I0

Численность основных рабочих при использовании данных табл.4 определяется по формуле

$$N = T K_и / (H_{об} \Phi), \qquad (3.2)$$

где N - численность основных рабочих в 2-х сменах, обслуживающих единицу оборудования;

T - эффективный годовой фонд времени работы оборудования, ч;

$K_и$ - коэффициент использования оборудования;

$H_{об}$ - количество единиц оборудования, обслуживаемых I рабочим в наибольшую смену;

Φ - эффективный годовой фонд времени работы рабочего, ч.

Численность контролеров должна определяться по таблице 5.

Таблица 5

Численность основных рабочих (с исключением наладчиков)	Процентное отношение контролеров к основным рабочим (с исключением наладчиков)
До 25	10
26-100	9
101-150	8
св.150	7

Примечание: В численность основных рабочих (с исключением наладчиков) должны включаться только рабочие, занятые на автоматических и механизированных линиях по нанесению покрытий, требующих специальных видов контроля (хромирование поршневых колец и т.п.). Контроль качества покрытий по внешнему виду должен производиться рабочими на монтаже-демонтаже деталей.

3.2. Нормы для определения численности вспомогательных рабочих

Номенклатура профессий и нормы для определения численности вспомогательных рабочих по профессиям приведены:

- для крупносерийного и массового производства в табл. 6;

- для единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства в табл.7.

Совмещение профессий рабочих следует производить в соответствии с табл.8.

Для преддроектных и укрупненных расчетов численность вспомогательных рабочих следует определять по табл.9.

Таблица 6

Наименование профессий вспомогательных рабочих	Расчетный показатель			Численность вспомогательных рабочих в наибольшую смену
	Наименование	Единица измерения	Численное значение	
Кладовщик:				
- кладовой кислот и химикатов	Численность обслуживаемых основных рабочих в наибольшую смену	чел.	50	I
- кладовой вспомогательных материалов	То же	-"-	100	I
Транспортный рабочий	-"-	-"-	50	2
Уборщик	Убираемая площадь	$м^2$	3500	I
Корректировщик ванн	Количество обслуживаемых ванн	шт	15-20	I
Лаборант	Число ванн покрытий	шт	25-30	I
Оператор автоматизированной транспортно-складской системы (АТСС)	АТСС	ед	I	I
Слесарь по ремонту и изоляции подвесок	Численность основных рабочих в наибольшую смену	чел.	20	I

Продолжение табл.6

Наименование профессий вспомогательных рабочих	Расчетный показатель			Численность вспомогательных рабочих в наибольшую смену
	Наименование	Единица измерения	Численное значение	
Комплектовщик	Численность основных рабочих в наибольшую смену	чел.	50	2
			100	2
			200	3,5
			300	5
Распределитель работ	То же	-"-	75	0,6
			120	1,0
Накатчик кругов	Численность основных рабочих на шлифовании-полировании в наибольшую смену	-"-	10	1
Пастоварщик	То же	-"-	20	1

Примечания: 1. При других численных значениях расчетных показателей численность вспомогательных рабочих определяется интерполяцией или экстраполяцией.

2. Общая численность вспомогательных рабочих определяется путем умножения полученной численности вспомогательных рабочих (без округления) на коэффициент сменности основных рабочих.

3. При неполной загрузке рабочих отдельных профессий следует производить совмещение профессий.

4. При централизации вспомогательных служб не учитываются рабочие следующих профессий:
   - уборщики;
   - транспортные рабочие;
   - контролеры.
5. В случае отсутствия средств механизации уборочных работ при расчете следует вводить коэффициент 0,7 на площадь, обслуживаемую одним уборщиком в смену.
6. Для лаборантов и корректировщиков ванн меньшие значения расчетных показателей следует принимать для цехов с преобладанием защитно-декоративных покрытий.
7. При определении числа вспомогательных рабочих в зависимости от основных рабочих в число последних не включаются наладчики и контролеры.
8. В число основных рабочих при определении числа транспортных рабочих, комплектовщиков, распределителей не включаются так же основные рабочие ГПС.

Таблица 7

Наименование профессий вспомогательных рабочих	Численность вспомогательных рабочих, чел., при численности основных рабочих			
	до 10 чел.	до 25 чел.	до 50 чел.	до 100 чел.
Распределитель работ	-	I	I-2	I-2
Составитель химических растворов	I	I-2	2-3	3-5
Корректировщик ванн	-	0-2	2-3	3-5
Изолировщик (изоляция подвесок)	-	I-2	I-2	2-3
Накатчик	-	-	0-I	I-2

Продолжение табл.7

Наименование профессий вспомогательных рабочих	Численность вспомогательных рабочих, чел., при численности основных рабочих			
	до 10 чел.	до 25 чел.	до 50 чел.	до 100 чел.
Лаборант	-	1-2	1-2	2-3
Подсобные (транспортные) рабочие	1	1-2	2-3	3-5
Водитель погрузчика (электротележки)	-	0-1	1-2	2-4
Машинист крана-штабелера	-	1-2	2-4	4-6
Уборщик производственных помещений	1	1-2	2-3	3-4
Итого:	3	7-17	15-25	24-37

Примечание. Меньшие итоговые значения численности вспомогательных рабочих принимаются для участков с меньшей численностью основных рабочих.

Таблица 8

Наименование профессий	Возможность (+) или невозможность (–) совмещения с профессиями:													
	Кладовщик кладовой химикатов и кислот	Кладовщик кладовой вспомогательных материалов	Транспортный рабочий	Уборщик	Корректировщик ванн	Лаборант	Наладчик	Слесарь по ремонту и изоляции подвесок	Комплектовщик	Распределитель работ	Контролер	Накатчик кругов	Пастовар-щик	Рабочий по очистке оборудования
1. Кладовщик кладовой химикатов и кислот	X	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Кладовщик кладовой вспомогательных материалов	+	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3. Транспортный рабочий	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4. Уборщик	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5. Корректировщик ванн	–	–	–	–	X	+	+	–	–	–	–	–	–	+

Продолжение табл.8

Наименование профессий	Возможность (+) или невозможность (-) совмещения с профессиями													
	Кладовщик кладовой химикатов и кислот	Кладовщик кладовой вспомогательных материалов	Транспортный рабочий	Уборщик	Корректировщик ванн	Лаборант	Наладчик	Слесарь по ремонту и изоляции подвесок	Комплектовщик	Распределитель работ	Контролер	Накатчик кругов	Пастоварщик	Рабочий по очистке оборудования
6. Лаборант	-	-	-	-	+	X	-	-	-	-	+	-	-	-
7. Наладчик	-	-	-	-	+	-	X	-	-	-	-	-	-	-
8. Слесарь по рем. и изоляции подвесок	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9. Комплектовщик	-	-	-	-	-	-	-	-	X	+	-	-	-	-
10. Распределитель работ	-	-	-	-	-	-	-	-	+	X	-	-	-	-
11. Контролер	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	X	-	-	-
12. Накатчик кругов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	+	-

Продолжение табл.8

Наименование профессий	Возможность (+) или невозможность (-) совмещения с профессиями													
	Кладовщик кладовой химикатов и кислот	Кладовщик кладовой вспомогательных материалов	Транспортный рабочий	Уборщик	Корректировщик ванн	Лаборант	Наладчик	Слесарь по ремонту и изоляции подвесок	Комплектовщик	Распределитель работ	Контролер	Накатчик кругов	Пастоварщик	Рабочий по очистке оборудования
I3. Пастоварщик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	X	-
I4. Рабочий по очистке оборудования	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Примечания: I. Допускается совмещение профессии "гальваник" (рабочий на монтаже - демонтаже) с профессией "наладчика".

2. Другие возможные варианты совмещения профессий и условия совмещения профессий см. "Межотраслевые нормативные материалы по выбору оптимальных вариантов организации труда при многостаночном обслуживании и совмещении профессий", НИИтруда, М, I980

Таблица 9

Численность основных рабочих	Процентное отношение вспомогательных рабочих к основным рабочим			
	по нанесению покрытий на немеханизированном и механизированном оборудовании	по нанесению покрытий в основном на автоматизированном оборудовании	по подготовке поверхности, производимой механическими способами	по обработке поверхностей в ГПС
до 10	30 - 35	60 - 75	-	60 - 70
11 - 25	40 - 50	65 - 75	35	60 - 70
26 - 50	-	60 - 70	35	50 - 60
51 - 100	-	55 - 65	30	30 - 35
101- 150	-	55 - 60	25	30 - 35
св. 150	-	50 - 55	-	30 - 35

Примечания: 1. Меньшие значения следует принимать для цехов с защитными покрытиями, большие значения - для цехов с преобладанием защитно-декоративных и специальных покрытий.

2. Для цехов, имеющих участки по подготовке поверхности механическими способами, с численностью основных рабочих до 10 чел., численность вспомогательных рабочих следует определять в целом по цеху.

3.3. Нормы для определения численности инженерно-технических работников (ИТР), служащих и МОП.

3.3.1.* Численность ИТР и служащих следует определять по таблице 10.

В табл.10 включены работники служб, не учтенные "Общесоюзными нормами технологического проектирования заводоуправлений предприятий машиностроения, приборостроения и механообработки. ОНТП 03-86 ".

Минэлектротехпром

В табл.IO не учтены ИТР и служащие по разработке управляющих программ и обслуживанию вычислительной техники.

3.3.2. Младший обслуживающий персонал - МОП (уборщики конторских помещений) должен приниматься численностью I-I,2% от численности рабочих.

Другие профессии МОП (уборщики бытовых помещений, гардеробщики) должны рассчитываться централизованно и не должны включаться в штат цеха.

Таблица IO

Численность рабочих	Численность в % от численности рабочих			
	для единичного, мелкосерийного и среднесерийного производства		для массового и крупносерийного производства	
	ИТР	служащие	ИТР	служащие
До 25	IO-I2	-	IO	I,2
От 25 до 50	9-IO	I,2	9	I,2
От 50 до I00	8-9	I,2	8	I,2
От I00 до I50	7-8	I,2	7	I,2
Св. I50	7	I,2	7	I,2

3.4. Распределение работающих по сменам

Распределение работающих по сменам приводится в табл.II.

Таблица II

Группы работающих	Численность работающих в I-ю смену, % от общей численности работающих		
	в единичном производстве	в мелкосерийном и среднесерийном производстве	в массовом и крупносерийном производстве
I. Основные рабочие	60-I00	50-60	50-55

Продолжение табл.II

Группы работающих	Численность работающих в I-ю смену % от общей численности работающих		
	в единичном производстве	в мелкосерийном и среднесерийном производстве	в массовом и крупносерийном производстве
2. Вспомогательные рабочие	50-I00	50-60	60
3. Инженерно-технические работники	70-I00	70	70
4. Служащие	I00	I00	I00
5. Младший обслуживающий персонал	I00	I00	I00

3.5. Укрупненные показатели численности женщин

Укрупненные показатели численности женщин приводятся в табл.I2.

Таблица I2

Группы работающих	Численность женщин, % от общей численности работающих
I. Основные рабочие:	
- на подготовке поверхности основного металла и обработке покрытий, производимой механическими способами	25-40
- на нанесении покрытий	70-75
2. Вспомогательные рабочие	40-50
3. Инженерно-технические работники	50-60
4. Служащие	I00
5. Младший обслуживающий персонал	I00

Примечание. Большая численность берется при более высоком уровне механизации и автоматизации.

3.6. Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов

Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов см. по табл. I3.

Таблица I3

Наименование профессии и признаки производственных процессов	Санитарная характеристика производственного процесса	Группа производственного процесса по санитарной характеристике
Мойщик:		
а) органическими растворителями:		
- опасными при поступлении в кровь через кожу (трихлорэтилен и др.)	Воздействие веществ, опасных при поступлении через кожу	Ша
- не поступающими в кровь через кожу (бензин, керосин и др.)	Воздействие на рабочего веществ 3 и 4-го классов опасности	Шб
б) растворами с наличием едких щелочей	Воздействие на рабочего веществ 2-го класса опасности	Ша
Гидропескоструйщик	Воздействие влаги, вызывающей намокание спациальной одежды и обуви	Пв
Дробеметчик, дробеструйщик	Воздействие пыли:	
	- меди и медных сплавов	Ша
	- прочих цветных металлов и черных металлов	Пг

Продолжение табл.13

Наименование профессии и признаки производственных процессов	Санитарная характеристика производственного процесса	Группа производственного процесса по санитарной характеристике
Оператор вибрационных или ультразвуковых установок:		
- с кислыми средами	Воздействие минеральных кислот	IIIа
- с нейтральными или слабощелочными средами (без едких щелочей)	Воздействие веществ 3 и 4-го классов опасности	IIIб
Полировщик	Воздействие пыли растительного происхождения:	
	- с окисью хрома	IIIа
	- без окиси хрома	IIг
Шлифовщик	Воздействие пыли меди и ее сплавов и двуокиси кремния	IIIа
	Воздействие пыли металлов (кроме меди и ее сплавов) с примесью двуокиси кремния	IIг
Крановщик	Воздействие пыли:	
	- черных и цветных металлов (кроме меди и ее сплавов)	IIг
	- меди и ее сплавов	IIIв
Галтовщик		
- при обработке сухим методом	Древесная пыль	IIг
- при подводном методе	Воздействие воды	IIв

Продолжение табл.13

Наименование профессии и признаки производственных процессов	Санитарная характеристика производственного процесса	Группа производственного процесса по санитарной характеристике
Гальваник на линиях с ручным обслуживанием или с обслуживанием тельферами (кранами) при наличии технологических процессов, в которых применяются вещества:		
- азотная, серная, соляная, хромовая, фтористоводородная кислоты; соли синильной, фтористо-водородной, хромовой кислот; соли никеля, кадмия, ртути, свинца; едкие щелочи	Воздействие веществ 1-го и 2-го классов опасности	IIа
- прочие	Воздействие веществ 3-го и 4-го классов опасности	IIб
Гальваник на загрузке-выгрузке автоматических и механизированных линиях	То же	IIб
Кладовщик:		
- кладовых кислот и химикатов	Воздействие веществ 1,2,3 и 4-го классов опасности	IIа
- кладовых вспомогательных материалов	Незначительное загрязнение рук и специальной одежды	Iа
Транспортный рабочий	То же	См.примечание I к настоящей таблице

Продолжение табл.13

Наименование профессии и признаки производственных процессов	Санитарная характеристика производственного процесса	Группа производственного процесса по санитарной характеристике
Уборщик помещений	Загрязнение рук и спецодежды	См.примечание 1 к настоящей таблице
Корректировщик ванн	Воздействие веществ 1,2, 3 и 4-го классов опасности (попеременно)	Ша
Наладчик	То же	Ша
Слесарь по ремонту и изоляции подвесок	Воздействие органических веществ 3 и 4-го классов опасности (бутилацетат и т.п.)	Шб
Комплектовщик, распределитель работ	Незначительное загрязнение рук и специальной одежды	Iа
Контролер	Загрязнение рук и одежды	См.примечания 1 к настоящей таблице
Накатчик кругов	Воздействие абразивной пыли	Пг
Пастоварщик	Воздействие пыли электрокорунда, кварца молотого, триэтаноламина, окиси хрома	Ша
Рабочие по очистке оборудования	Воздействие различных веществ 1,2,3 и 4-го классов опасности (попеременно)	Ша
Сортировщик продукции	Незначительное загрязнение рук	Iа

Примечания: I. Инженерно-технических работников, транспортных рабочих, уборщиков помещений и контролеров, занятых непосредственно на производственных участках, следует относить к той же группе производственного процесса по санитарной характеристике, к которой отнесены рабочие этих участков. Если указанные работники обслуживают целиком цех, состоящий из участков с различными группами, их следует относить к группе, к которой относится участок с наибольшей численностью рабочих.

2. Профессии, для которых требуется устройство ингаляторов:
   - гальваники и электрополировщики при работе с хромовыми электролитами при обслуживании ванн вручную или тельферами;
   - корректировщики ванн и наладчики оборудования при работе с хромовыми электролитами;
   - рабочие на процессах с выделением пыли.

3. Рабочие, занятые на работах с вибрацией, передающейся на руки, для которых требуется устройство ручных ванн:
   - шлифовщики и полировщики, обрабатывающие детали вручную на станках;
   - гидропескоструйщики, дробеметчики, дробеструйщики при обработке вручную.

4. Для ИТР и рабочих, относящихся к группам производственных процессов по санитарной характеристике Ша, Шб, в соответствии с главой СНиП "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий" - специальная одежда расширенного состава, для остальных рабочих и ИТР - специальная одежда обычного состава.

3.7. Коэффициент сменности рабочих

Коэффициент сменности рабочих:

для единичного и мелкосерийного производства	I,0-I,65;
для среднесерийного производства	I,65-I,75;
для массового и крупносерийного производства	I,8-2,0.

4. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.I. Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность транспортных средств

4.I.I. Нормы размеров пролетов зданий и грузоподъемности подъемно-транспортных средств приводятся в табл.I4.

Таблица I4

Тип исполнения цехов	Основные параметры зданий						Подъемно-транспортные средства	
	Сетка колонн, м			Высота, м			Наименование	Грузоподъемность, т
	I этаж	II этаж	Подвал	I этаж	II этаж	Подвал		
Одноэтажные	24xI2	–	–	6;7,2	–	–	Конвейеры подвесные	0,5 – I
	I8xI2	–	–	6;7,2	–	–	Тали электрические	0,25 – I,0
	24x6	–	–	6;7,2	–	–	Краны подвесные электрические однобалочные	0,25 – 3,2
Одноэтажные с подвалом (для цехов с существующими подвалами и при разработке проектов техперевооружения)	24xI2	–	6x6	6;7,2	–	–	Конвейеры подвесные	0,5 – I,0
	I8xI2	–	6x6 6x9	6;7,2	–	6,0	Тали электрические	0,5 – I,0
	24x6 I8x6	– –	6x6 6x6	6;7,2 6;7,2	– –	6,0 6,0	Краны подвесные электрические однобалочные	0,25 – 3,2

Продолжение табл. I4

Тип исполнения цехов	Основные параметры зданий						Подъемно-транспортные средства	
	Сетка колонн, м			Высота, м			Наименование	Грузоподъемность, т
	I этаж	II этаж	Подвал	I этаж	II этаж	Подвал		
Одноэтажные с подвалом для авиационной промышленности	48xI2	–	6x6 6x9	I4,4;24	–	6,0 8,0	Краны подвесные электрические однобалочные	До 50
	60xI2	–	6x6 6x9	24	–	8,0		До 50
Двухэтажные	6x6	24xI2	–	6,6 6,0 7,2	6,0 6,6 7,2	–	Конвейеры подвесные	0,5 - I,0
	6xI2	24xI2	–	6,6 6,0 7,2	6,0 6,6 7,2	–	Тали электрические	0,25 - I,0
	6x6	I8xI2	–	6,0 7,2	6,6 7,2	–	Краны подвесные электрические однобалочные	0,25 - I,0
	6x9	I8xI2	–	6,0 7,2	6,6 7,2	–		

Примечания к табл.14:

1. В случае размещения участков с единичным и мелкосерийным производством в существующих зданиях (при реконструкции, техническом перевооружении) высота помещений допускается: не менее 3,6 м - для подвала и 5,6 м - - на отметках выше 0,000, при этом объем производственного помещения на одного работающего им должен быть не менее 15 $м^3$.

2. Для одноэтажного цеха без подвала высота указана до низа несущих конструкций здания.
Для одноэтажного цеха с подвалом высота указана: для подвала - от пола до пола, для 1-го этажа - до низа несущих конструкций.
Для двухэтажного цеха высота указана: для 1-го этажа - - от пола до пола, для 2-го этажа - до низа несущих конструкций.

3. Наряду с указанными в таблице типами исполнений цехов допускаются, при соответствующем обосновании, другие типы исполнений (трехэтажное с техническим этажом, одноэтажное с неперекрытым приямком и др.).

4.1.2. Цехи металлопокрытий следует размещать у наружной стены зданий (предпочтительно по наибольшей стороне). Допускается размещать цехи (участки) не у наружной стены:

- при техническом перевооружении (реконструкции) этих цехов;

- из условий поточности производства с обеспечением эффективной приточно-вытяжной вентиляции с максимально возможной герметизацией оборудования.

4.1.3.* Цехи металлопокрытий следует отделять от остальных производственных подразделений несгораемыми стенами или перегородками с пределом огнестойкости не менее требуемого согласно части 2 СНиП.

4.I.4. * Исключен.

4.I.5. Транзитные корпусные проезды и проходы как через производственные, так и вспомогательные помещения цехов (участков) металлопокрытий проектировать не допускается.

4.I.6. Автоматические и автоматизированные линии нанесения металлопокрытий и линии ванн с ручным обслуживанием рекомендуется устанавливать ниже уровня пола на 0,3 м и более в целях рационального размещения и объединения всех идентичных инженерных коммуникаций под площадками обслуживания линий, а также для уменьшения количества пропусков их через междуэтажное перекрытие для подключения к соответствующим магистралям, проходящим под потолком I-го этажа.

4.I.7. При размещении гальванических цехов в блоке с другими производствами допускается принимать ширину и высоту пролетов, обусловленные требованиями других технологических переделов, но не менее размеров, указанных в табл.I4 и в примечании I к этой таблице.

4.2. Нормы для определения площадей.

Нормы удельной площади на единицу производственного оборудования (для укрупненных расчетов) следует определять по табл.I5.

Нормы площадей под вспомогательное оборудование (для укрупненных расчетов) следует определять по табл.I6.

Нормы для определения площадей, приведенные в табл.I5 и I6, подлежат использованию при разработке предварительной компоновки цехов, располагаемых в корпусе.

Таблица I5

Наименование оборудования	Удельная площадь на единицу производственного оборудования, м²
Автоматические и механизированные линии нанесения металлопокрытий	Площадь пола, занимаемая линией, с площадкой обслуживания (без комплектующего оборудования) с коэффициентом: - для единичного, мелко- и среднесерийного производства 3,0-3,5 - для крупносерийного и массового производства 2,0-2,5
Шлифовально-полировальное оборудование:	
- двухшпиндельные станки с кругами	I2-I4
- двухшпиндельные станки с лентой	I6-I8
- автоматы и полуавтоматы с занимаемой площадью до 5 м²	I8-20
- автоматы и полуавтоматы с занимаемой площадью более 5 м²	Площадь пола, занимаемая оборудованием, с коэффициентом 3,5-4,0
Ванны:	
- длиной до 3 м	8-I0
- длиной 3-5 м	I5-I8
- длиной более 5 м	Площадь цеха, занимаемая ванной, с коэффициентом 2,5-3,0
Вытяжные шкафы, сушильные шкафы	8-I0
Выпрямители:	
- до 3200 А (с встроенным трансформатором)	8-I0
- более 3200 А (с вынесенным трансформатором)	I8-20

Примечание к табл.I5.

Для отдельных сложных высокопроизводительных автоматических и механизированных линий нанесения многослойных защитно-декоративных покрытий и линий твердого хромирования коэффициент при крупносерийном и массовом производстве может приниматься равным 3,0.

Таблица I6

Цехи	Нормы площадей под вспомогательное оборудование, % от площади, занятой производственным оборудованием
Защитных покрытий	80-I00
Защитно-декоративных покрытий	I00-I20
Твердого покрытия	II0-I30

Примечания: I. Табличные данные учитывают вспомогательные участки и помещения, перечисленные в подразделе I.3 (кроме вычислительной техники и АСУТП), а также площади, занятые внутрицеховыми проездами.

2. Нормами площадей не учтены: магистральные проезды, распределительные устройства и тепловые вводы, служебно-бытовые помещения. Площадь последних следует определять по главе СНиП "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий".

3. В составе площадей, занятых вспомогательным оборудованием, площадь, занимаемая участком сбора и перекачки сточных вод, принята в размере I5-20%, системами приточно-вытяжной вентиляции - 25-30%, участками регенерации - 5-I0% от площадей, занятых производственным оборудованием.

Площадь помещения на одного работающего должна составлять не менее 4,5 м2.

Окончательный размер площади цеха должен определяться путем размещения технологического оборудования, рабочих мест, подъемно-транспортных и других устройств на планировке цеха с учетом установленных табл.17 и 18 расстояний.

4.3. Нормы расстояний между оборудованием и строительными элементами зданий.

Нормы расстояний между оборудованием и между строительными элементами зданий и оборудованием следует определять по табл.17.

Нормы ширины проездов следует определять по табл.16.

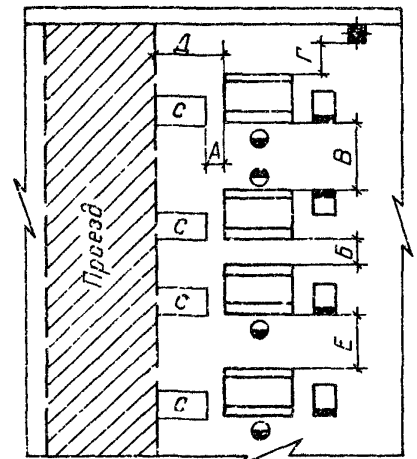
4.4*. Указания о необходимости выделения подразделений цеха в отдельные помещения и рекомендации по размещению подразделений.

Указания о необходимости выделения подразделений цеха в отдельные помещения и рекомендации по размещению подразделений приведены в табл.19.

4.5*. Технологические требования к конструкциям полов, отделке стен, колонн и потолков помещений.

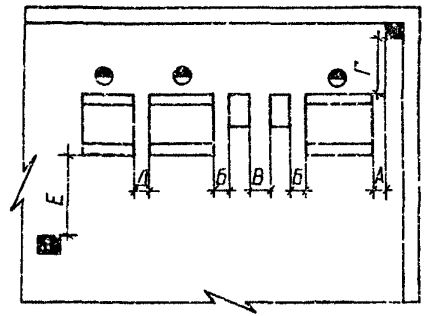
Технологические требования к конструкциям полов, отделке стен, колонн и потолков помещений следует определять по табл.20.

Таблица I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
I. Ванны с ручным обслуживанием	От ванны до стола	А	300–400	
	Между тыльными сторонами ванны	Б*	800–I000	
	Между рабочими сторонами ванны	В	I500–2000	
	От колонны до тыльной стороны ванны	Г	600–800	
	От боковой стороны ванны до проезда	Д	I500–2000	
	От рабочей до тыльной стороны ванны	Е	I500–I700	

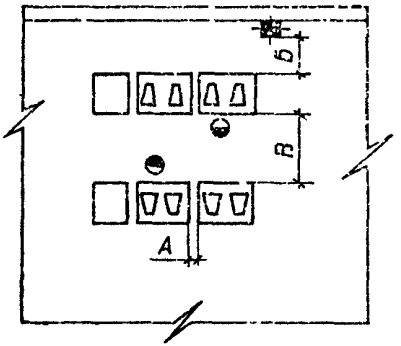
* Размер Б может быть увеличен при наличии между ваннами проемов для опуска коммуникаций.

Продолжение табл.17

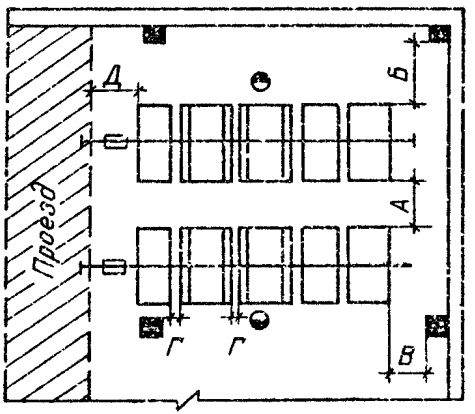
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
	От колонны до боковой стороны ванны	А	500-600	
	Между ванной и выпрямителем	Б	250-300	
	Между выпрямителями	В*	300-400	
	От колонны до рабочей стороны ванны	Г	1000-1200	
	Между ваннами, расположенными в ряд	Д	100-150	
	От колонны до тыльной стороны ванны	Е	600-800	

* При наличии у выпрямителей выводов шин вверх размер В принимать равным 100-150 мм.

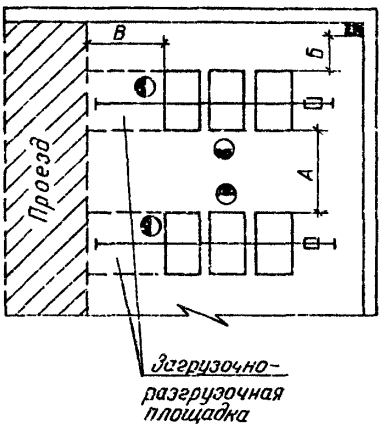
Продолжение табл. 17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
2. Колокольные установки	Между колокольными установками	А	200–250	
	От колонны до тыльной стороны установки	Б	600–800	
	Между рабочими сторонами установок	В	1500–2000	

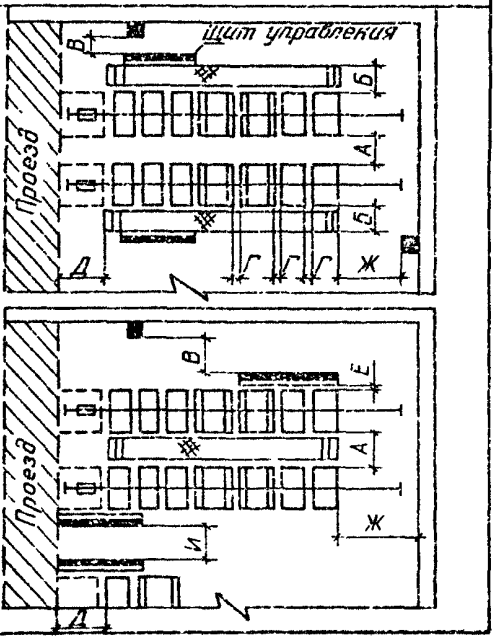
Продолжение табл. I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
3. Ванны с механизированной загрузкой электротельфером или автооператором без площадок обслуживания	Между тыльными сторонами ванн	А	I000–I200	
	От рабочей стороны ванны до колонны	Б	I200–I500	
	От боковой стороны ванны до колонны	В	800–I000	
	Между ваннами	Г	I00–I50 (уточняется по характеристике оборудования)	
	От проезда до загрузочной стойки	Д	2000–3500	

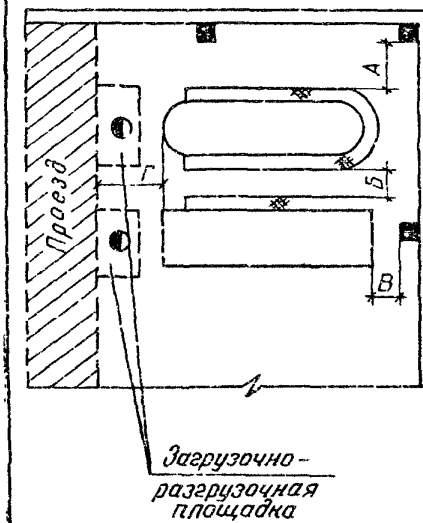
Продолжение табл.17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
	Между рабочими сторонами ванн	А	1500-2000	
	Между колонной и тыльной стороной ванны	Б	800-1000	
	От проезда до загрузочной стойки	В	2000-3500	

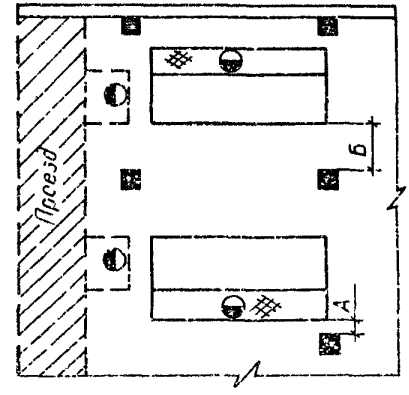
Продолжение табл. 17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
4. Ванны с механизированной загрузкой электротельфером или автооператором с площадками обслуживания	Между тыльными сторонами ванн спаренных линий	А	800–1000	
	Ширина площадки обслуживания	Б	800–1000	
	От колонны до щита управления	В	1200–1500	
	Между ваннами	Г	100–150 (уточняется по характеристике оборудования)	
	От проезда до линий	Д	2000–3500	
	От щита управления до ванны	Е	300–400	
	От боковой стороны ванны до колонны	Ж	800–1000	
	Между щитами управления (при их отсутствии – между линиями)	И	2000–2500	

Продолжение табл.17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
5. Автоматы нанесения металлопокрытий с площадками обслуживания	Между пристенной колонной и боковой стороной автомата (площадкой)	А	1200–1300	
	Между площадками	Б	2000–2500	
	Между колонной и тыльной стороной автомата	В	1000–1500	
	От проезда до автомата	Г	2000–3500	

Продолжение табл. 17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
	Между колонной и площадкой обслуживания	А	0–100	
	Между колонной и тыльной стороной автомата	Б*	Не менее 500	

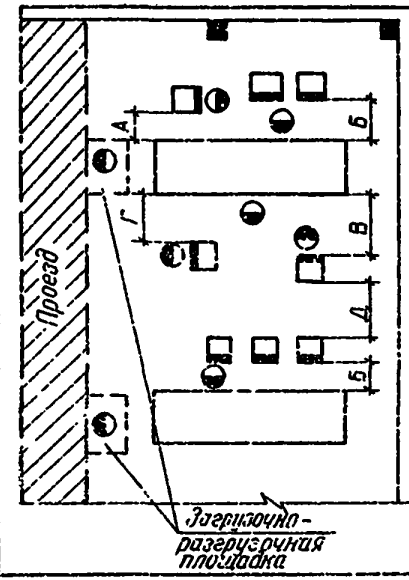
* При наличии прохода между площадкой обслуживания и колонной размер Б принимать равным 700 мм.

Продолжение табл. I7

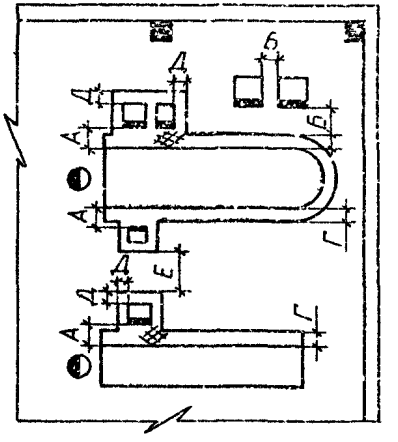
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
6. Выпрямители:				
– у ванн с ручным обслуживанием	Между ванной и выпрямителем	А	250–300	
– у ванн с механизированной загрузкой электротельфером или автооператором без площадок обслуживания	Между рабочей стороной ванны и выпрямителем	А	I200–I500	
	Между выпрямителями	Б*	300–400	
	Между тыльной стороной ванны и выпрямителем	В	800–900	
	Между тыльной стороной ванны и боковой стороной выпрямителя	Г	I00–I50	

* При наличии у выпрямителей выводов шин вверх размер Б принимать равным I00–I50 мм.

Продолжение табл.17

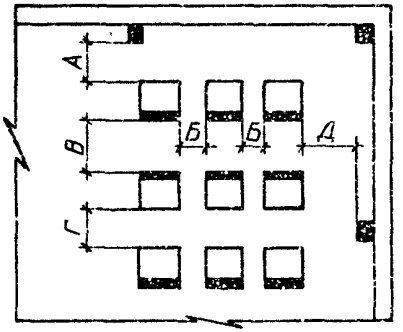
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
- у автоматов без обслуживающих площадок (настилов)	Между тыльной стороной автомата и боковой стенкой выпрямителя	А	500-600	
	Между тыльной стороной автомата и рабочей стороной выпрямителя	Б	800-900	
	Между рабочей стороной автомата и лицевой стороной выпрямителя	В	1200-1500	
	Между рабочей стороной автомата и боковой стороной выпрямителя	Г	1000-1200	
	Между тыльными сторонами выпрямителей	Д	2000-2500	

Продолжение табл.17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
– у автоматов кареточного и автооператорного типов с обслуживающими площадками (настилом)	Между боковой стороной автомата и выпрямителем	А	Расстояние "Г"+ +(100÷200)	
	Между боковой стороной автомата и лицевой стороной выпрямителя	Б	800–900	
	Между выпрямителями	В*	300–400	
	Ширина площадки	Г	800–900	
	Между стороной выпрямителя и ограждением площадки	Д	200–300	
	Между площадками обслуживания	Е	2000–2500	

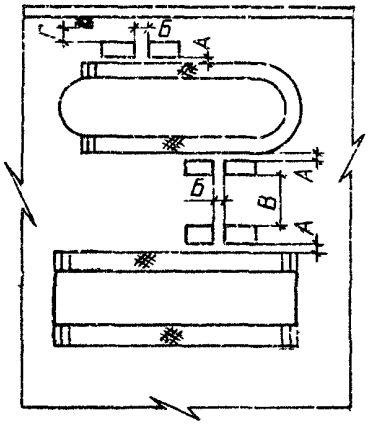
* При наличии у выпрямителей выводов шин вверх размер В принимать равным 100–150 мм.

Продолжение табл. 17

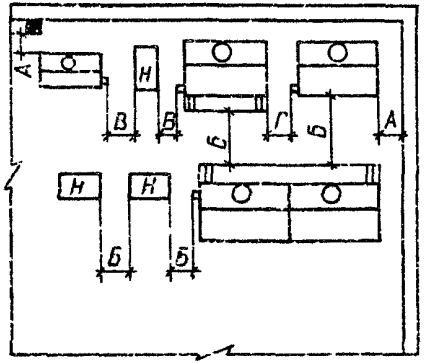
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
- в отдельном помещении	Между тыльной стороной выпрямителя и колонной	А	500-800	
	Между боковыми сторонами выпрямителей	Б*	300-400	
	Между лицевыми сторонами выпрямителей	В	1200-1500	
	Между тыльными сторонами выпрямителей	Г	800-1000	
	Между боковой стороной выпрямителя и колонной	Д*	300-400	

* При наличии у выпрямителей выводов шин вверх размеры Д, Б принимать равными 100-150 мм

Продолжение табл. 17

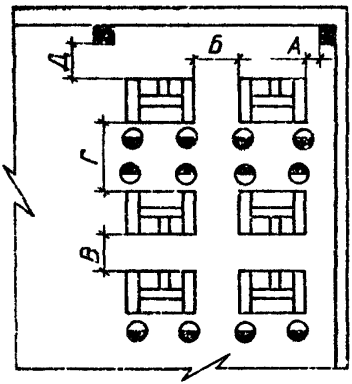
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
7. Комплектующее оборудование (насосы, фильтры, буферные емкости, теплообменники) у линий для покрытий	От комплектующего оборудования до площадки обслуживания линии	А	100-200 (для фильтров и насосов 500-600)	
	Между единицами комплектующего оборудования	Б	200-300	
	Между комплектующим оборудованием, располагаемым у двух соседних линий	В	2000-2500	
	От колонн до комплектующего оборудования	Г	1200-1300	

Продолжение табл. I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
8. Оборудование для фильтрования, приготовления и корректирования растворов	От тыльной или боковой стороны оборудования до колонны или стены	А*	200–300	
	Между лицевыми сторонами оборудования или площадками обслуживания, располагаемыми с лицевых сторон	Б	I500–2000	
	Между насосами (фильтрами) или между насосом и другим видом оборудования	В	700–800	
	Между боковыми сторонами оборудования (кроме насосов и фильтров)	Г	200–300	

* При необходимости периодического обслуживания оборудования размер А принимать равным 700–800 мм.

Продолжение табл.17

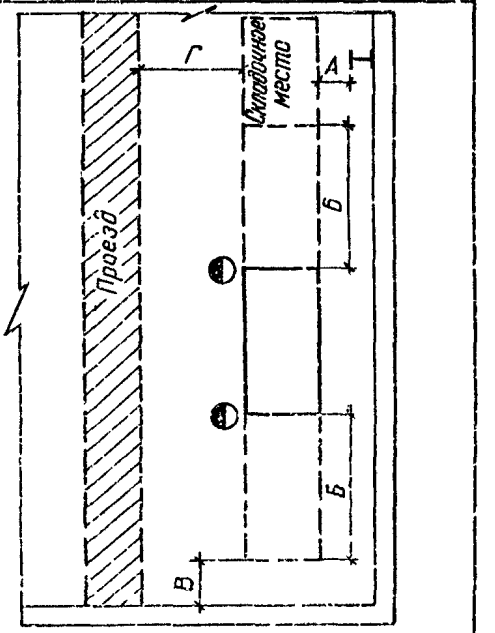
Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
9. Шлифовально-полировальные станки	От колонны до боковой стороны станка	А	800-1000	
	Между боковыми сторонами станков	Б*	1000-1500	
	Между тыльными сторонами станков	В**	600-800	
	Между рабочими сторонами станков	Г***	2500-2800	
	От колонны до тыльной стороны станка	Д	600-800	

* Большие значения размера Б принимать при обработке крупногабаритных деталей

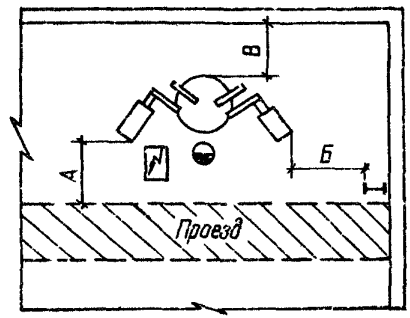
** Размер В для станков с обработкой лентой должен быть равен 1200-1300 мм

*** При обработке крупногабаритных деталей расстояние Г устанавливать в зависимости от обрабатываемых деталей.

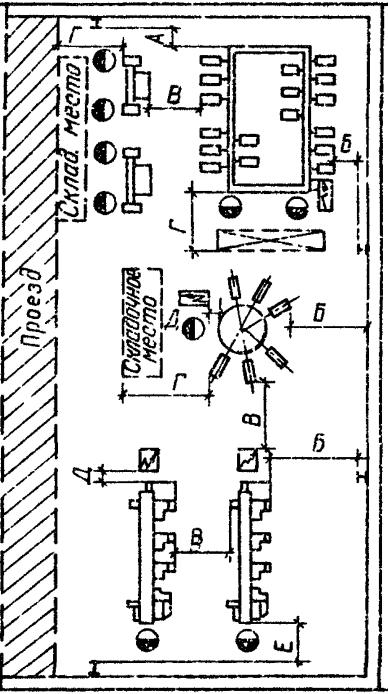
Продолжение табл. 17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
10. Бесцентровые шлифовально-полировальные станки	От тыльной стороны станка до колонны	А	800-1000	
	От торца станка до границы зоны загрузки (выгрузки)	Б	Длина обрабатываемых деталей	
	От границы зоны загрузки (выгрузки) до стены	В	500-600	
	От лицевой стороны станка до проезда	Г	800-1000	

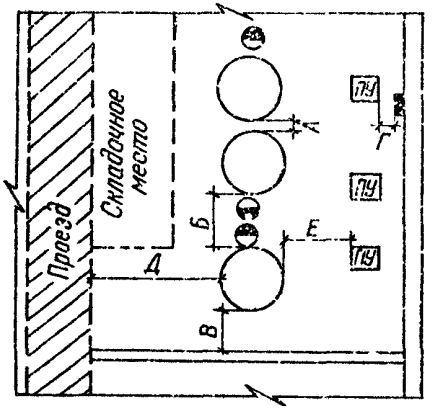
Продолжение табл. I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
II. Шлифовально-полировальные автоматы для мелких деталей	От проезда до лицевой стороны автомата	А	1500-2500	
	От боковой стороны до колонны или боковой стороны другого станка	Б	700-1000	
	От тыльной стороны станка до строительного элемента	В	700-1000	

Продолжение табл. I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
I2. Шлифовально-полировальные автоматы и полуавтоматы для средних и крупных деталей	От строительного элемента здания до боковой или тыльной стороны, не имеющей шлифовальной головки	А	800–I200	
	До стороны, имеющей шлифовальную головку	Б	900–I200	
	От боковой стороны автомата (полуавтомата) до шлифовально-полировального станка, автомата или его пульта	В	800–I200	
	От лицевой стороны автомата до границы рабочей зоны (со складочным местом)	Г	2000–3500	
	От пульта до автомата	Д	0–300 (по характеристике оборудования)	
	От лицевой стороны до колонны	Е	2000–2500	

Продолжение табл. I7

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
I3. Вибрационные установки	Между тыльными (нерабочими) сторонами	А	800–900	
	Между лицевыми (рабочими) сторонами	Б	I000–I200	
	Между тыльной (нерабочей) стороной и стеной (колонной)	Б	700–800	
	Между пультом и колонной	Г	700–900	
	Между проездом и стороной оборудования (при наличии складочного места)	Д	I500–2000	
	Между пультом и установкой	Е	По технической документации на установку	

Продолжение табл. 17

Наименование оборудования	Расстояние	Обозначение	Размеры, мм	Эскиз
14. Верстачные места				
Верстаки для операций, требующих вентиляции (для населения горячих покрытий, изоляции мест, не подлежащих покрытию, и др.)	Между верстаками	А	200-300	
	Между рабочими местами верстаков	Б	1500-1600	
	Между тыльными сторонами верстаков	Б	600-800	
Верстаки для операций, не требующих вентиляции	Между верстаками	А	50-100	
	Между рабочими местами верстаков	Б	1500-1600	
	Между тыльными сторонами верстаков	В	50-100	

Таблица I8

Способ перемещения грузов	Ширина цехового проезда, мм
I. Электроталежками (электрокарами) грузоподъемностью:	
до I,0 т	2000
от I,0 до 3,0 т	2500
от 3,0 до 5,0 т	3000
2. Электропогрузчиками грузоподъемностью:	
до 0,5 т	2500
от 0,5 до I,0 т	3000
от I,0 до 3,0 т	4000

Примечания (к табл.I7, I8)

I. Расстояния указаны от наружных габаритов оборудования, включающих крайние положения движущихся частей, открывающихся дверок, постоянных ограждений и площадок обслуживания, а также от фундаментов под оборудование.

2. Ширина проездов при транспортировании электропогрузчиками дана с учетом возможности их поворота на 90°.

3. Расстояние от проезда до оси конвейера должно быть равно В + (0,4÷0,5) м, где В - ширина транспортируемой на конвейере тары (детали), м.

4. Минимальная ширина проходов - 600 мм от наружных габаритов оборудования.

5. Вдоль наружных остекленных стен в цехах следует предусматривать проезд, как правило, шириной 2 м для транспортно-подъемных средств, используемых при очистке остеклений.

6. Размеры зон складирования и загрузочно-разгрузочных площадок у оборудования подлежат уточнению в зависимости от размеров обрабатываемых деталей, способа подачи деталей на обработку и от других факторов. Норма запаса деталей в указанных зонах и на площадках - на 2-3 ч. работы.

7. Расстояние от границы проезда до оборудования следует определять по табл.17; при отсутствии в этой таблице соответствующих данных указанное расстояние принимать равным 250 мм.

Таблица I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на 1-м этаже	на 2-м этаже	
I. Гальванический зал	+	Выделение химически вредных веществ, влаговыделение	-	+	+	Необходимо примыкание к наружным стенам, имеющим остекление
2. Шлифования и полирования (на станках, в виброустановках, подводное)	+	Пылевыделение	-	+	+	То же
3. Нанесения покрытий драгоценными металлами	+	Материальная ответственность	-	+	+	Необходимо примыкание к наружной стене При наличии I-2 ванн покрытий (кроме золочения) вместимостью 400 л можно не выгораживать
4. Монтажа и демонтажа деталей	-	-	-	+	+	Необходимо естественное освещение
5. Пультовые, щитовые	+	Недопустимость воздействия аг-	-	+	+	Для пультовых необходимо естественное

Продолжение табл.19

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на 1-м этаже	на 2-м этаже	
		рессивных газов, обусловленная требованиями технической документации на оборудование				освещение
6. Обезжиривания в органических растворителях и регенерации растворителей						
- легковоспламеняющихся	+	Выделение токсичных веществ, взрывопожароопасность	-	+ (только при одноэтажном исполнении цеха)	+	Необходимо примыкание к наружным стенам
- трихлорэтилена и др. аналогичных	-	-	-	+	+	

Продолжение табл.I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на I этаже	на 2-м этаже	
7. Ультразвукового обезжиривания	-	-	-	+	+	Располагается в гальваническом зале
8. Ультразвуковых генераторов	+	Вредное воздействие ультразвука	+	+	+	При необходимости перегородки облицовываются шумопоглощающими материалами
9. Приготовления, корректирования и фильтрации растворов	+	Выделение вредных химических веществ, влаговыделение	+	+	+	
I0. Регенерации растворов и извлечения металлов	-	-	+	-	+	Рекомендуется располагать в одном помещении с участками приготовления, корректирования и фильтрации растворов
II. Сбора и перекачки сточных вод	-	-	+	+ (при двухэтажном	+	Рекомендуется располагать в одном помещении с участками приготовления, корректирования и филь-

Продолжение табл.I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на I-м этаже	на 2-м этаже	
				исполнении цеха)		трации растворов
I2. Вытяжной вентиляции	+	Шум	+	+	+	Возможно расположение на антресолях
I3. Приточной вентиляции	+	Шум	+	+	+	То же
I4. Ремонта и изоляции подвесок	+	Защита работающих от вредных воздействий других участков, пожаро- и взрывоопасность	-	+ (при одноэтажном исполнении цеха)	+ (при двухэтажном исполнении цеха)	Необходимо естественное освещение
I5. Изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления мастик и паст	+	Пылевыделение	-	+	+	Необходимо естественное освещение. Рекомендуется размещать в одном помещении со шлифовально-полировальным участком

Продолжение табл.I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельном помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на I-м этаже	на 2-м этаже	
I6. Турбовоздуходувок	+	Шум	+	+	-	
I7. Холодильных фреоновых установок	-	-	+	+	-	
I8. Склады (кладовые)						
- несгораемых деталей без смазки в несгораемой упаковке	-	-	-	+	+	
- несгораемых деталей со смазкой в несгораемой упаковке или без смазки в сгораемой упаковке		Пожароопасность	-	+	+	Аналогично для сгораемых деталей
I9. Кладовая химикатов	+	Материальная ответственность. Пожароопасность	+	+	+	При доставке автотранспортом рекомендуется расположение у наружной стены

Продолжение табл.I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на I-м этаже	на 2-м этаже	
20. Кладовая вспомогательных материалов	+	Материальная ответственность. Пожароопасность	-	+	+	
21. Кладовая растворителе"	+	Материальная ответственность. Взрывопожароопасность	-	+	+	При наличии легковоспламеняющихся растворителей необходимо размещать у наружной стены
22. Приготовления обессоленной воды	-	-	+	+	+	
23. Кладовая кислот	+	Выделение химически вредных веществ, проливы	+	+	+	При доставке кислот автотранспортом рекомендуется расположение у наружной стены
24. Экспресс-лаборатория	+	Химическая вредность. Проведение анализов большой точности	-	+	+	Необходимо естественное освещение

Продолжение табл.I9

Наименование подразделений	Необходимость выделения в отдельное помещение	Причины выделения в отдельное помещение	Возможность размещения			Прочие указания о размещении
			в подвале	на I-м этаже	на 2-м этаже	
25. Кладовая инструмента, оснастки, чертежей и эталонов покрытий	+	Недопустимость воздействия агрессивных сред других помещений	-	+	+	
26. Площадки оборудования для механизированной уборки помещений	-	-	+	+	+	

Примечания (к табл.I9):

I. Необходимость выделения подразделений в отдельное помещение, а также возможность размещения их в подвале, на I-м и 2-м этажах отмечается знаком "+", отсутствие необходимости в выделении отдельного помещения, а также возможности размещения в подвале, на I-м и 2-м этажах отмечается знаком "-".

2. Камеры вытяжной вентиляции для помещений производственных категорий "А" и "Б" и кладовые растворителей должны проектироваться с учетом требований, предъявляемых нормами к помещениям с взрыво- и пожароопасными производствами.

3. При выделении подразделений в отдельные помещения должна по возможности соблюдаться поточность технологического процесса.

Наименование участков и других подразделений	Технологические требования к											
								Стойкость к возде с концентрацией				
								более 10%				от 5
	безискровость	отвестойкость	электропроводимость	несорбность	влагостойкость	стойкость к органическим растворителям	нескользкость	не окисляющих кислот и их солей	окисляющих минеральных кислот и их солей	едких щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	кислот и их солей
I. Производственные участки и подразделения												
I.I. Гальванический зал (с участком снятия покрытий):												
- на поддонах	-	-	-	+	+	-		указывается конкрет заданиии в картах по про				
- вне поддонов	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
I.2. Шлифования и полирования:												
- при обработке на станочном оборудовании	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
- при обработке на виброустановках и подводной	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
I.3. Гидропескоструйной обработки	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
I.4. Дробеструйной очистки	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
I.5. Монтажа и демонтажа деталей	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Таблица 20

конструкции полов												Технологические требования к отделке стен, колонн и другим строительным конструкциям
йствию растворов						Интенсивность воздействия проливов			Механические воздействия			
до 10%		до 5%										
едких щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)	минеральных кислот и их солей	щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)		большая	средняя	малая	значительные	умеренные	слабые	
но в строительном каждому виду ливов						+	–	–	–	–	+	Кирпичные или железобетон. стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светлой керамической, стеклянной, эмалированной или поливинилхлоридной плиткой. Верх стен, колонн, фермы, покрытия и перекрытия должны быть окрашены синтетической эмалью светлого тона
–	–	–	–	+		–	+	–	–	+	–	То же
–	–	–	–	+		–	+	–	–	+	–	– " –
–	–	–	+	–		–	–	+	–	+	–	– " –
–	–	–	–	–		–	–	–	–	+	–	– " –
–	–	–	–	–		–	–	–	–	+	–	– " –

5

Наименование участков и других подразделений	Технологические требования к											
								Стойкость к возде с концентрацией				
								более 10%				от 5
	обезжиренность	огнестойкость	электропроводимость	несорбность	влагостойкость	стойкость к органическим растворителям	нескользкость	не окисляющих кислот и их солей	окисляющих минеральных кислот и их солей	едких щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	кислот и их солей
I.6. Обезжиривания в органических растворителях	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
I.7. Источников постоянного тока:												
- пультов и щитов управления	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
- ультразвуковых генераторов												
2. Вспомогательные участки и подразделения												
2.I. Приготовление, корректирование, фильтрация растворов:												

Продолжение табл. 20

конструкции полов											Технологические требования к отделке стен, колонн и к другим строительным конструкциям
йствию растворов					Интенсивность воздействия проливов			Механические воздействия			
до 10%		до 5%									
едких щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)	минеральных кислот и их солей	щелочей и основных солей	кислых и основных (попеременно)	большая	средняя	малая	значительные	умеренные	слабые	
-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	Стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светлой керамической плиткой или асбестоцементными плоскими листами. Верхняя часть стен, колонн, покрытия и перекрытия должны быть окрашены полимерцементными или водоэмульсионными красками светлого тона
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	Кирпичные или железобетон. стены. Колонны, фермы, покрытия, перекрытия должны быть окрашены масляной, синтетической или полимерцементными красками
											Кирпичные или железобетон. стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светлой керами-

Наименование участков и других подразделений	Технологические требования к											
								Стойкость к возде с концентрацией				
								более 10%				от 5
	безискровость	огнестойкость	электропроводимость	несгорбность	влагостойкость	стойкость к органическим растворителям	несмолкаемость	не окисляющих кислот и их солей	окисляющих минеральных кислот и их солей	едких щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	кислот и их солей
– щелочных и кислых	–	–	–	+	+	–	+	указывается конкрет задании в зависимос раст				
– цианидных	–	–	–	+	+	–	+	–	–	+	–	–
2.2. Регенерации растворов и извлечения металлов	–	–	–	+	+	–	+	указывается конкрет задании в зависимос раст				
2.3. Изоляции подвесок	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 20

конструкции полов												Технологические требования к отделке стен, колонн и к другим строительным конструкциям
йствии растворов						Интенсивность воздействия проливов			Механические воздействия			
до 10%		до 5%										
едких щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)	минеральных кислот и их солей	щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)		большая	средняя	малая	значительные	умеренные	слабые	
но в строительном ти от применяемых воров						+	–	–	–	+	–	ческой, стеклянной, эмалированной или полистирольной плиткой. Верх стен и колонн, фермы, покрытия и перекрытия должны быть окрашены синтетической эмалью
–	–	–	–	–		+	–	–	–	+	–	
но в строительном ти от применяемых воров												Кирпичные или железобетон. стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светлой керамической, стеклянной, эмалированной или полистирольной плиткой, верх стен и колонн, фермы, покрытия и перекрытия – окрашены синтетической эмалью светлого тона
–	–	–	–	–		–	–	+	–	+	–	
												Кирпичные или железобетон. стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светлой керамической, стеклянной или эмалированной плиткой. Верх стен и колонн, фермы, покрытия и перекрытия должны быть окрашены силикатными, масляными или водоэмульсионными красками светлого тона

Наименование участков и других подразделений	Технологические требования к											
								Стойкость к возде с концентрацией				
								более 10%				от 5
	безискрозость	огнестойкость	электропроводимость	несорбность	влагостойкость	стойкость к органическим растворителям	неколькость	не окисляющих кислот и их солей	окисляющих минеральных кислот и их солей	единых щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	кислот и их солей
2.4. Ремонта подвесок	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
2.5. Изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления паст и мастик	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–
2.6. Кладовые деталей	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
2.7. Кладовые:	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–
– чертежей и эталонов покрытий												
– вспомогательных материалов												
2.8. Кладовая химикатов	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 20

конструкции полов											Технологические требования к отделке стен, колонн и к другим строительным конструкциям
йствию растворов					Интенсивность воздействия проливов			Механические воздействия			
до 10%		до 5%									
едких щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)	минеральных кислот и их солей	щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)	большая	средняя	малая	значительные	умеренные	слабые	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	колонны, фермы, покрытия, перекрытия должны быть окрашены силикатными, масляными или водоэмульсионными красками светлого тона
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	То же
-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	- " -
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	- " -
-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	- " -

Наименование участков и других подразделений	Технологические требования к												
								Стойкость к возде с концентрацией					
								более 10%				от 5	
	безискровость	отнестойкость	электропроводимость	несгорбкость	влагостойкость	стойкость к органическим растворителям	несгорючесть	не окисляющих кислот и их солей	окисляющих минеральных кислот и их солей	едких щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	кислот и их солей	
2.9. Кладовая растворителей	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	
2.10. Кладовая кислот	-	+	-	+	+	-	+	указывается конкрет задании в зависимос					
2.11. Экспресс-лаборатории	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	
								На площади подразде шую к средней интен воды и водных раств устройство трапов. их размещение опред тке проектов ВК					

Продолжение табл. 20

конструкции полов												Технологические требования к отделке стен, колонн и к другим строительным конструкциям
йствию растворов						Интенсивность воздействия проливов			Механическое воздействие			
до 10%		до 5%										
едких щелочей и основных солей	кислот и щелочных (попеременно)	минеральных кислот и их солей	щелочей и основных солей	кислых и щелочных (попеременно)		большая	средняя	малая	значительные	умеренные	слабое	
-	-	-	-	-		-	-	+	-	+	-	Столы, колонны, фермы, покрытия, перекрытия должны быть окрашены силикатными, масляными или водоэмульсионными красками светлого тона
но в строительном ти от видов кислот						-	+	-	-	-	+	Стены, колонны, фермы, покрытия, перекрытия должны быть окрашены синтетической эмалью светлого тона
-	-	-	-	+		-	-	+	-	-	+	
лений, имеющих большизность воздействия оров, рекомендуется Количество трапов и еляются при разрабо-												Кирпичные или железобетон. стены и колонны на высоту 2 м от пола должны быть облицованы светло* керамической, стеклянной, эмалированной или полистирольной плиткой. Верх стен и колонн, фермы, покрытия и перекрытия должны быть окрашены синтетической эмалью светлого тона

Примечания: 1. Соответствие или несоответствие технологическим требованиям главы СНиП по проектированию полов отмечается соответственно знаками "+" и "–".

2. Требования к полам и отделке помещений холодильных установок, сбора и перекачки сточных вод, приточной и вытяжной вентиляции, турбовоздуходувок, трансформаторных подстанций определяются отделами проектных организаций, разрабатывающими технологическую часть этих помещений.

3. Требования к полам участка изоляции подвесок приведены из условия применения грунта АК-09I и дипласоля 2А.

5. МАТЕРИАЛОЕМКОСТЬ И ЭНЕРГОЕМКОСТЬ

5.I. Нормы расхода материалов

5.I.I. Нормы расхода основных и вспомогательных материалов следует определять по общемашиностроительным и отраслевым руководящим материалам, инструкциям по нормированию расхода материалов.

5.I.2. Стандарты и технические условия на материалы, определяющие параметры и качество материалов, следует принимать по ГОСТ 9.305-84, а также по отраслевой нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.I.3. Нормативы расхода растворов и электролитов при обработке на подвесках (для укрупненных расчетов) приводятся в табл.2I, 22, 23.

Таблица 21

Наименование операции	Нормативы расхода растворов и электролитов, л/м2, при обработке деталей на подвесках					
	в автоматических и механизированных линиях для групп сложности деталей			в ваннах с ручным обслуживанием и тельферных линиях для групп сложности деталей		
	I	2	3	I	2	3
I. Подготовка поверхности основного металла:						
Химическое обезжиривание деталей из черных металлов, меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов	0,400	0,480	0,560	0,500	0,600	0,700
Химическое обезжиривание деталей из черных и цветных металлов и сплавов с применением ультразвука	0,240	0,320	0,400	0,300	0,400	0,500
Электрохимическое обезжиривание деталей из черных сплавов, алюминия и его сплавов, цинкового сплава	0,400	0,480	0,560	0,500	0,600	0,700
Электрохимическое обезжиривание деталей из меди и ее сплавов	0,320	0,400	0,480	0,400	0,500	0,600
Травление химическое деталей из черных металлов, нержавеющих сталей, меди и ее сплавов	0,560	0,680	0,800	0,700	0,850	I,0
Травление химическое деталей из алюминия и его сплавов	0,480	0,560	0,640	0,600	0,700	0,800
Одновременное обезжиривание и травление стальных деталей	0,560	0,680	0,800	0,700	0,850	I,0
Активация деталей из черных металлов	0,400	0,480	0,560	0,500	0,600	0,700

Продолжение табл.21

Наименование операции	Нормативы расхода растворов и электролитов, л/м2, при обработке деталей на подвесках					
	в автоматических и механизированных линиях для групп сложности деталей			в ваннах с ручным обслуживанием и тельферных линиях для групп сложности деталей		
	I	2	3	I	2	3
Активация деталей из алюминия	0,320	0,400	0,480	0,400	0,500	0,600
Анодное снятие шлама с деталей из черных металлов	0,400	0,480	0,560	0,500	0,600	0,700
Электрополирование деталей из углеродистой и низколегированных сталей	0,800	0,900	I,I20	I,000	I,200	I,400
Электрополирование деталей из нержавеющей стали	0,960	I,I20	I,280	I,200	I,400	I,600
Электрополирование деталей из меди и ее сплавов, алюминия и его сплавов	0,380	0,480	0,560	0,480	0,600	0,720
Электрополирование никлевых покрытий	0,450	0,530	0,6I0	0,550	0,650	0,750
Химическое полирование деталей из алюминия и его сплавов	0,560	0,680	0,800	0,700	0,850	I,000
2. Получение металлических покрытий и покрытий из сплавов электрохимическим способом:						
- из цианидных электролитов	0,I05	0,II5	0,I40	0,I25	0,I45	0,I75
- из щелочных электролитов	0,I05	0,II5	0,I40	0,I25	0,I45	0,I75
- из кислых электролитов	0,I05	0,II5	0,I40	0,I25	0,I45	0,I75

Продолжение табл.21

Наименование операции	Нормативы расхода растворов и электролитов, л/м2, при обработке деталей на подвесках					
	в автоматических и механизированных линиях для групп сложности деталей			в ваннах с ручным обслуживанием и тельферных линиях для групп сложности деталей		
	I	2	3	I	2	3
3. Получение металлических покрытий химическим и контактным способами:						
Меднение химическое	-	-	-	0,450	0,450	0,450
Никелирование химическое	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
	(на I мкм толщины слоя)					
Оловянирование контактное алюминиевых сплавов	0,240	0,280	0,320	0,300	0,350	0,400
4. Получение неметаллических неорганических покрытий:						
Оксидирование стальных деталей (щелочное)	0,400	0,480	0,560	0,500	0,600	0,700
Анодное окисление деталей из алюминия и его сплавов (серно-кислое)	0,320	0,400	0,480	0,400	0,500	0,600
Фосфатирование оцинкованных деталей	0,320	0,400	0,480	0,400	0,500	0,600
Фосфатирование стальных и чугунных деталей (температура до 50°С)	0,720	0,880	I,040	0,900	I,I00	I,300
Фосфатирование стальных и чугунных деталей (температура 96-98°С)	I,I20	I,400	I,600	I,400	I,750	2,000

Продолжение табл.21

Наименование операции	Нормативы расхода растворов и электролитов, л/м², при обработке деталей на подвесках					
	в автоматических и механизированных линиях для групп сложности деталей			в ваннах с ручным обслуживанием и тельферных линиях для групп сложности деталей		
	I	2	3	I	2	3
5. Заключительная обработка покрытий:						
Осветление и хромзтирование цинковых и кадмиевых покрытий	0,240	0,320	0,400	0,300	0,400	0,500
Пассивирование деталей из меди и ее сплавов	0,240	0,320	0,400	0,300	0,400	0,500
Наполнение покрытий: Ан.Окс., Хим.Фос., Хим.Окс.	0,320	0,400	0,480	0,400	0,500	0,600

Примечания к табл.21:

1. Для операций группы 2, требующих высокой чистоты электролитов (растворов), следует вводить коэффициент I,2-I,3.
2. При обработке мелких деталей насыпью в барабанах или колоколах норматив потерь увеличивается: в I,3 раза - для автоматических и механизированных линий, в I,5 раза - для ванн с ручным обслуживанием и тельферных линий.
3. Для цианидных электролитов дополнительно следует учитывать нормативы расхода цианистого натрия на разложение - по табл.22.
4. Для хромирования нормативы расхода хромового ангидрида следует определять по табл.23.

Таблица 22

Наименование операции	Норматив расхода цианистого натрия на разложение, г/(м^2·мкм)	
	без подогрева	с подогревом
I. Цинкование	2,92	3,65
2. Кадмирование	2,00	2,50
3. Меднение	2,16	2,70
4. Латунирование (медь 50%, цинк 40%)	2,56	3,20

Таблица 23

Массовая концентрация хромового ангидрида, г/л	Группа сложности деталей	Расчетные формулы	
		При работе на ваннах с ручным обслуживанием	При работе на автоматических линиях
I50	I	$H=21,5\delta+26$ (5.I)	$H=2I,5\delta+2I$ (5.13)
	2	$H=2I,5\delta+29$ (5.2)	$H=2I,5\delta+22,5$ (5.I4)
	3	$H=2I,5\delta+34$ (5.3)	$H=2I,5\delta+25,5$ (5,I5)
250	I	$H=26,5\delta+44$ (5.4)	$H=26,5\delta+32,5$ (5.I6)
	2	$H=26,5\delta+49$ (5.5)	$H=26,5\delta+37,5$ (5.I7)
	3	$H=26,5\delta+56$ (5.6)	$H=26,5\delta+42,5$ (5.I8)
275	I	$H=28\delta+48$ (5.7)	$H=26,5\delta+36,0$ (5.I9)
	2	$H=28\delta+54$ (5.8)	$H=26,5\delta+40,0$ (5.20)
	3	$H=28\delta+62$ (5.9)	$H=26,5\delta+47,0$ (5.2I)
350	I	$H=3I,5\delta+6I$ (5.I0)	$H=3I,5\delta+45,5$ (5.22)
	2	$H=3I,5\delta+68$ (5.II)	$H=3I,5\delta+5I,0$ (5.23)
	3	$H=3I,5\delta+79$ (5.I2)	$H=3I,5\delta+59,5$ (5.24)

В формулах (5.I) - (5.24) приняты следующие обозначения:

Н - удельный норматив расхода хромового ангидрида, г/м^2;

δ - средняя толщина покрытия, мкм.

При хромировании с применением на поверхности электролита защитных веществ (типа хромина) норматив расхода хромового ангидрида должен приниматься с коэффициентом 0,9.

В табл.24 и 25 приведены нормы удельных расходов соответственно растворимых и нерастворимых анодов.

Таблица 24

Наименование технологической операции	Наименование и материал анодов	Норма расхода, г/(м2.мкм)
I. Меднение	Аноды медные	9,80
	Аноды медные с фосфором	9,80
2. Никелирование	Аноды никелевые	9,70
3. Цинкование	Аноды цинковые	7,90
4. Кадмирование	Аноды кадмиевые	9,50
5. Оловянирование	Аноды оловянные	8,00
6. Покрытие сплавом О-Н (65)	Аноды никелевые	2,8
	Аноды оловянные	5,3
7. Покрытие сплавом О-Ви (99)	Аноды оловянные	7,7
8. Покрытие сплавами медь-цинк	Сплавы медно-цинковые	9,I
9. Покрытие сплавом О-С (40)	Сплав олово-свинец	9,85

Продолжение табл.24

Наименование технологической операции	Наименование и материал анодов	Норма расхода, г/м2.мкм)
IO. Покрытие сплавом О-С (60)	Сплав олово-свинец	8,90
II. Свинцевание	Аноды свинцовые	I2,3

Таблица 25

Наименование технологической операции	Наименование и материал анода (катода)	Норма расхода, г/м2
I. Полирование электрохимическое:		
- сталей: углеродистых, низко- и среднелегированных, коррозионностойких марки I2XI8H9T	Листы свинцовые	6,0
	Роли свинцовые	6,0
- алюминия и его сплавов	Сталь марки I2XI8H9T	0,25
	Листы свинцовые	5,32
	Роли свинцовые	5,32
- меди и ее сплавов	Аноды медные	3,49
2. Обезжиривание электрохимическое:		
- стали	Углеродистая сталь	I,I5
	Никелированная сталь	
- меди и ее сплавов	То же	I,38
- цинковых сплавов	- " -	0,7
3. Хромирование:		
- твердое	Сплав: свинец (90%), сурьма (8%), олово (2%)	I,6*

Продолжение табл.25

Наименование технологической операции	Наименование и материал анода (катода)	Норма расхода, г/м2
- молочное	Сплав: свинец (90%), сурьма (8%), олово (2%)	I,8*
- защитно-декоративное	То же	3,32*
- твердое в саморегулирующемся электролите	Сплав: свинец (90%), олово (I0%)	I,26*
4. Анодное окисление алюминия и его сплавов	Сталь марки I2XI8H9T	0,5
	Листы свинцовые	I,82
	Роли свинцовые	I,82
	Листы алюминиевые общего назначения	I,35
5. Электрохимическое тонирование и окрашивание медных, никелевых, оловянных, цинковых покрытий, латуни	Сталь марки I2XI8H9T	5,4

* При толщине покрытия I мкм

5.2. Нормы расхода воды, энергоносителей и требования к их параметрам и качеству

5.2.I. Расчет расхода воды на промывные операции следует производить по ГОСТ 9.305-84.

Расход воды на составление растворов, восполнение испарения, промывку оборудования следует принимать в размере I5-20% от расхода воды на промывные операции.

5.2.2. Расчет расхода сжатого воздуха следует производить по табл.26, в которой приведены нормы расхода сжатого воздуха на I м3 вместимости емкости.

Таблица 26

Назначение	Избыточное давление, МПа (кгс/см^2)	Расход сжатого воздуха, приведенный к стандартным условиям, м^3/ч
Перемешивание электролитов никелирования, сернокислого меднения с блескообразующими добавками	0,05 (0,5)	I2-I5
Перемешивание воды при промывных операциях, растворов и электролитов	0,05 (0,5)	I2

Взамен перемешивания сжатым воздухом возможно применение других способов перемешивания (мешалками, насосами и т.п.).

Перечень операций, при осуществлении которых в ваннах требуется перемешивание, приведен в табл.27.

Таблица 27

Наименование операции	Характер раствора, электролита
Обезжиривание и травление одновременное	Кислый
Химическое обезжиривание	Щелочной
Промывка холодная	-
Анодное окисление изоляционное	Кислый
Анодное окисление твердое	- " -
Кадмирование кислое (при плотности электрического тока на катоде более 4 А/дм^2)	- " -
Меднение кислое блестящее	- " -

Продолжение табл.27

Наименование операции	Характер раствора, электролита
Меднение кислое матовое	Кислый
Никелирование блестящее, никелирование полублестящее и полублестящее в процессах три-никель, би-никель и никель-сил	- " -
Цинкование кислое (при плотности электрического тока на катоде более 2 А/дм^2)	- " -
Нейтрализация (после хромирования, химического и электрохимического полирования)	- " -

5.2.3. Определение расхода пара следует производить по технической документации на оборудование, а при ее отсутствии - по удельным расходам пара при избыточном давлении 294 кПа (3 кгс/см^2) для нагрева непроточных растворов, приведенным в табл.28.

Таблица 28

Температура, °С	Удельный расход пара, кг/(м3 . ч)				
	при разогреве	При работе для ванн			
		вместимостью до 1,5 м3 и высотой		вместимостью св. 1,5 м3 и высотой	
		до 1,2 м	св. 1,2 м	до 1,2 м	св. 1,2 м
40	50	5,5	4,4	4,4	3,3
50	70	10,0	6,6	7,2	5,0
60	95	15,5	10,5	11,0	7,7
70	120	22,0	15,5	16,5	11,0
80	140	31,0	21,0	22,5	15,5
90	170	42,0	27,5	31,0	21,0

Примечания: I. Таблица составлена из условия, что время разогрева равно I ч. При другом значении времени разогрева численное значение удельного расхода пара нужно разделить на время разогрева в часах.

2. К указанным в таблице значениям расхода пара при работе следует прибавлять для промывных операций расход пара на нагрев I $м^3$ промывной воды ($18^{\circ}С$) из расчета 65 кг/ч - для промывки в теплой воде ($50^{\circ}С$) и 140 кг/ч - для промывки в горячей воде ($90^{\circ}С$).

3. К указанным в таблице значениям расхода пара при работе при значительных массах обрабатываемых деталей следует прибавлять расход пара на нагрев деталей в соответствии с приложением I.

4. Время разогрева при выдаче заданий следует, как правило, принимать: при вместимости ванн до 3 $м^3$ - 2 ч, при вместимости ванн 3 $м^3$ и более - от 2 до 4 ч.

5. При обогреве перегретой водой количество необходимого тепла следует определять умножением рассчитанного количества пара на величину скрытой теплоты парообразования при избыточном давлении пара 294 кПа (3 кгс/$см^2$), равную 2164,5756 кДж/кг (517 ккал/кг).

6. Для сушильных камер расход пара при работе на I $м^3$ вместимости камер ориентировочно равен 60 кг (при $60^{\circ}С$) и 80 кг (при $90^{\circ}С$).

7. Приведенные в табл.26 удельные расходы даны для нагрева змеевиками. При нагреве теплообменниками следует вводить коэффициент I.I.

5.2.4. Мощность для электронагрева следует определять по технической документации на оборудование, а при ее отсутствии - по табл.29, в которой приводятся показатели удельной мощности при времени разогрева 2 ч.

Таблица 29

Температура, °С	Удельная мощность, кВт/м³, для нагрева			
	ванн химической и электрохимической обработки		ванн для промывки	
	при разогреве	при работе	при разогреве	при работе
50	35	8,75	35	62
60	46	II,5	-	-
70	57	I4,25	-	-
80	67,5	I7,0	-	-
90	78	20,0	79	I03
I00	87	22,0	-	-
I25	I00	25,0	-	-
I45	I30	32,5	-	-

Примечания: I. Удельная мощность при работе для ванн промывки определена для критериев промывки до 5000.

2. Удельная мощность определена при температуре I25°С - для ванн промасливания, при температуре I45°С - для ванн оксидирования.

5.2.5. Расход воды для охлаждения должен определяться:

а) для выпрямителей - по техническим паспортам на оборудование;

б) для ванн, требующих охлаждения, - по технической документации, а при ее отсутствии - тепловыми расчетами на основе теплового баланса ванны (см.приложение I) или по аналогам.

5.2.6. Требования к воде и энергоносителям приведены в табл.30.

Таблица 30

Наименование и назначение энергоносителей	Показатели	Потребители	Возможность повторного использования
Вода обессоленная для промывки и приготовления растворов	Давление: 196±19,6 кПа (2,0±0,2 кгс/см^2) Электропроводимость: до 50 мкСм/см Жесткость: не более 1,8 мг-экв/л Температура: по ГОСТ 9.305-84	По ГОСТ 9.305-84 и отраслевой научно-технической документации	После очистки до необходимых показателей на станции нейтрализации
Вода питьевого качества для промывки и приготовления растворов	Давление: 196±19,6 кПа (2,0±0,2 кгс/см^2) Температура: по ГОСТ 9.305-84 Показатели качества исходной воды: по ГОСТ 2874-73	Ванны для всех операций, кроме указанных выше	То же
Вода для охлаждения выпрямителей	По техническим условиям на выпрямители	Выпрямители типа ВАК, ВАКГ	Оборотная система
Вода для охлаждения ванн цинкования, анодного окисления алюминия (с рабочей температурой 20-30°С)	Давление на входе в теплообменник: 196-245 кПа (2,0-2,5 кгс/см^2) Температура: 10-12°С	Ванны цинкования и др.	То же

Продолжение табл.30

Наименование и назначение энергоносителей	Показатели	Потребители	Возможность повторного использования
	Жесткость карбонатная: 5 мг-экв/л Водородный показатель: 7-8 Активный хлор: отсутствие		
Вода для охлаждения ванн хромирования	Давление на входе в теплообменник: 196-245 кПа (2,0-2,5 кгс/см^2) Температура: 25-30°С Жесткость карбонатная: 5 мг-экв/л Водородный показатель: 7-8 Активный хлор: отсутствие	Ванна хромирования	Оборотная система
Сжатый воздух для перемешивания	Давление: 49 кПа (0,5 кгс/см^2) Остальные показатели: по ГОСТ 9.010-80, кроме показателя по содержанию влаги	Ванны, в которых требуется перемешивание воздухом (см. табл. 27)	

Примечание. Давление и температуры для охлаждения, указанные в таблице, принимаются для вновь разрабатываемого оборудования и приводятся в технических требованиях на него.

Для разработанного оборудования эти параметры определяются по техническим характеристикам оборудования.

6. МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

6.1. Выбор средств механизации и автоматизации

6.1.1. Выбор средств механизации и автоматизации должен производиться в соответствии со стандартами:
ГОСТ 14.301-83, ГОСТ 14.304-73, ГОСТ 14.306-73, ГОСТ 14.308-74, ГОСТ 14.309-74.

Примерный состав оборудования, средств механизации и автоматизации в зависимости от серийности производства приведен в табл.1.

6.1.2. Для нанесения покрытий следует применять, как правило, автоматические и механизированные линии.

Применение ванн, обслуживаемых вручную или с помощью тельфера, допускается только в отдельных случаях, когда обработка деталей производится очень мелкими сериями при небольших программах выпуска.

6.1.3. Перемещение деталей со складов (кладовых) на участки монтажа, а также подвесок к линиям обработки и их возврат рекомендуется производить подвесными грузонесущими и толкающими конвейерами, монорельсовыми дорогами с автоматическим адресованием, электротележками, электропогрузчиками, специальными рельсовыми тележками.

6.1.4. Загрузку барабанов и колоколов из бункеров рекомендуется осуществлять с помощью питателей с весовым дозирующим устройством.

6.I.5. Навеску деталей массой более 5 кг на подвески и их съем рекомендуется производить с помощью манипуляторов.

6.2. Удельный вес автоматизированного оборудования в общем количестве производственного оборудования

Удельный вес автоматизированного оборудования определяется по формуле

$$\gamma = A_a \cdot 100 / A \,, \qquad (6.I)$$

где γ – удельный вес автоматизированного оборудования в общем количестве оборудования, %;

A_a – количество единиц автоматизированного оборудования;

A – общее количество единиц оборудования.

Удельный вес автоматизированного оборудования для массового крупно- и среднесерийного производства должен быть не ниже 65%, для мелкосерийного и единичного – не нормируется.

6.3. Степень и уровень автоматизации производства

Степень и уровень автоматизации производства следует определять по "Методическим указаниям по оценке степени и уровня производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий" (утв. ГКНТ СССР от 7.08.85 г. № 425).

7. ОРГАНИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

7.I. Организация цеховых складов и кладовых, механизация и автоматизация транспортно-складских работ

7.I.I. Состав цеховых складов и кладовых зависит от объема и характера производства.

Примерный состав цеховых складов и кладовых приведен в разделе I.

7.I.2. В цехах металлопокрытий должны быть предусмотрены механизированные многоярусные склады деталей до обработки и склад готовых деталей.

Рекомендуется предусматривать:

- при значительной номенклатуре и небольших габаритных размерах деталей - многоярусные стеллажные склады, обслуживаемые стеллажными кранами-штабелерами с автоматическим адресованием;

- при небольшой номенклатуре и больших габаритных размерах деталей - многоярусные склады, обслуживаемые мостовыми опорными или подвесными кранами-штабелерами, управляемыми из кабины или оборудованными приставками автоматического адресования,

- при ограниченной номенклатуре и небольших габаритных размерах деталей - склады элеваторного типа.

Обслуживание небольших складов возможно организовывать с помощью напольных электроштабелеров и универсальных малогабаритных электропогрузчиков.

7.I.3. При небольшой номенклатуре деталей и значительном количестве автооператорных линий обработки поверхностей рекомендуется выполнять склад в виде автоматизированной транспортно-складской системы, организуя около него участок монтажа и демонтажа подвесок.

7.I.4. При значительном количестве типоразмеров подвесок и барабанов для их хранения рекомендуется использовать склады элеваторного типа и грузонесущие конвейеры, трасса которых образует несколько ярусов для использования объема зданий (при этом желательно предусматривать автоматический вызов нужной подвески).

7.I.5. Склады деталей до обработки при двухэтажном исполнении цеха рекомендуется располагать на первом этаже. В непосредственной близости к ним рекомендуется также располагать участки подготовки поверхностей.

Подачу деталей со склада на участки подготовки поверхностей рекомендуется производить:

- при примыкании к складам участков подготовки поверхностей - приводными секционированными рольгангами и цепными роликовыми конвейерами;

- при значительном удалении от складов участков подготовки поверхностей - подвесными конвейерами, монорельсовыми дорогами с автоматическим адресованием, напольным безрельсовым транспортом.

7.2. Нормы расчета площадей цеховых складов и кладовых

7.2.I. Расчет площадей складов и кладовых, указанных в табл.3I, должен производиться по формуле

$$S = Qt/(qhKMK_c), \qquad (7.I)$$

где S - площадь кладовой, $м^2$;

Q - масса материала, т/год;

t - норма запаса, рабочих дней;

q - норма грузонапряженности полезной площади при высоте хранения I м, $т/м^2$;

h - высота укладки хранимых материалов, м;

K - коэффициент использования полезной площади;

M - число рабочих дней в году;

K_c - коэффициент, учитывающий серийность производства:

мелкосерийное - 0,8;

среднесерийное - I,0;

крупносерийное - I,I;

массовое - I,2.

Значения величин t, q и K приведены в табл.3I.

Величины Q и h следует определять в процессе проектирования.

Таблица 31

Наименование кладовых и складов	Нормы запаса (t) в рабочих днях при серийности производства			Норма грузонапряженности площади (q) при высоте хранения 1 м, т/м^2	Коэффициент использования полезной площади (К) при использовании транспорта	
	единичное и мелкосерийное	среднесерийное	крупносерийное и массовое		напольного	подвесного
Кладовая вспомогательных материалов (спецодежда, ткани и т.п.)	5	3	I	0,2-0,5	0,25-0,30	0,35-0,40
Склад (кладовая) поступающих деталей:						
крупных и средних	5	3	I	0,5	0,25-0,30	0,35-0,40
мелких	6	4	2	0,5	0,25-0,30	0,35-0,40
Склад готовых деталей:						
крупных и средних	6	4	3	0,5	0,25-0,30	0,35-0,40
мелких	IO	6	3	0,5	0,25-0,30	0,35-0,40
Кладовая химикатов	IO	5	3	0,I-0,3	0,25-0,30	0,35-0,40
Кладовая кислот	IC	5	3	0,3-0,5	0,2	0,2
Кладовая ЛВЖ и ГЖ	I	I	I	0,2-0,3	0,2	0,2

Примечание. Расчетные площади кладовых кислот, ЛВЖ и ГЖ при резервуарном хранении уточняются на этапе выполнения плана расположения оборудования.

Нормы площадей кладовых инструмента, оснастки, чертежей, эталонов покрытий, уборочной техники приведены в табл.32.

Таблица 32

Назначение кладовой	Норма площади кладовой, $м^2$, при серийности производства	
	единичное, мелко- и среднесерийное	крупносерийное и массовое
Хранение инструмента, оснастки, чертежей, эталонов по ГОСТ 21484-76	12-18 на участок (цех)	0,1 на одного рабочего
Размещение уборочной техники	4-6 на участок (цех)	0,1-0,2 на одного рабочего

8. ОХРАНА ПРИРОДЫ

8.1. Перечень рекомендуемых мероприятий по охране природы в технологической части

8.1.1. Сокращение расходов воды с последующим переходом на бессточные процессы.

8.1.2. Замена вредных веществ менее вредными.

8.1.3. Применение технологических процессов, исключающих использование цианидных растворов.

8.1.4. Максимально возможное повторное использование отработанных растворов: электролитов хромовокислого и сернокислого анодирования - для травления, электролитов хромирования - для пассивирования и т.д.

8.1.5. Применение одновременного осветления и хроматирования вместо раздельных.

8.1.6. Применение малоконцентрированных растворов.

8.1.7. Сбор отработанных масел из систем гидропривода оборудования и охлаждения выпрямителей и выдача заданий на их регенерацию.

8.I.8. Организация регенерации растворителей и применение оборудования с системами улавливания паров растворителей.

8.I.9. Применение поверхностно-активных веществ для уменьшения выбросов в атмосферу.

8.I.I0. Применение в возможных случаях оборудования, имеющего бортовые отсосы с горизонтальной щелью всасывания с передувом.

8.I.II. Выдача заданий на проектирование станций нейтрализации (очистки) сточных вод на основе расчетов расхода воды и уноса химикатов:

- для промывных операций (по ГОСТ 9.305-84);

- для концентрированных стоков (см.приложение 2).

8.I.I2. Выдача заданий на проектирование вентиляции:

- для растворов и электролитов с указанием мощности выброса (г/ч), определяемой по "Руководству по проектированию отопления и вентиляции предприятий машиностроительной промышленности. Гальванические и травильные цехи", серия АЗ-762, ГПИ "Сантехпроект";

- для полировальных кругов с указанием выбросов матерчатой пыли (медианный диаметр I0,5 мкм, плотность 3,4-4,8 г/см^3) - I000-I200 мг/м^3 отсасываемого воздуха, для шлифовальных кругов с указанием выбросов абразивной пыли (медианный диаметр 25-I00 мкм, плотность I,5 г/см^3) - 500-800 мг/м^3 отсасываемого воздуха.

8.I.I3.* Организация сбора отходов производства (в соответствии с табл.33).

Нормы количества и сроков хранения отходов следует определять по табл.33.

Таблица 33

Наименование отходов	Расчетный показатель	Способ переработки в цехе	Способ хранения и эвакуации	Срок хранения	Примечание
Бумага и картон упаковочные	35-40 кг/год на 1 работающего	-	Тара	5 рабочих дней	Вывоз на сжигание
Отходы тары (ящики, полиэтиленовые пленки и т.п.)	15-20 кг/год на 1 работающего	Промывка, обезвреживание	-"-	То же	Вывоз на сжигание или захоронение
Отходы анодов	3% от годового расхода анодов	Промывка, обезвреживание	-"-	-"-	Вывоз на переплавку в литейный цех или в металлолом
Отходы масел	По технической характеристике оборудования	-	Емкость	-	Вывоз на регенерацию
Шлам из ванн	3% от годового расхода химикатов	-	Тара	5 рабочих дней	Наиболее целесообразно смывать шлам в канализацию
Прочие отходы (спецобувь, спецодежда и т.п.	20-30 кг/год на 1 работающего	Промывка и обезвреживание	-"-	То же	

8.2. Обеспечение технологического оборудования местными отсосами

Оборудование следует обеспечивать местными отсосами в случаях проведения на нем следующих операций и процессов:

1. Шлифование и полирование.
2. Гидропескоструйная обработка.
3. Дробеструйная обработка.
4. Подводное полирование.
5. Галтовка.
6. Виброабразивная обработка.
7. Обезжиривание:
   - органическими растворителями;
   - химическое;
   - венской известью;
   - электрохимическое.
8. Активация.
9. Травление:
   - химическое;
   - электрохимическое.
10. Химическое полирование.
11. Электрополирование.
12. Ультразвуковое удаление загрязнений из оксидных пленок.
13. Нанесение покрытий способом:
   - электрохимическим;
   - химическим;
   - анодным окислением;
   - контактным.
14. Фосфатирование.
15. Хроматирование.

16. Оксидирование.

17. Оплавление покрытия.

18. Гидрофобизирование покрытия.

19. Пропитка маслом.

20. Наполнение в воде.

21. Наполнение в растворе красителя.

Методы обезвреживания сточных вод и условия спуска сточных вод после обезвреживания в водные объекты должны соответствовать "Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" и "Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий".

9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА К ЗДАНИЯМ, СООРУЖЕНИЯМ И ОБОРУДОВАНИЮ

9.1. Несущие и ограждающие строительные конструкции должны иметь противокоррозионную защиту, исходя из характеристики проливов, задаваемых в технологическом задании, и агрессивности воздушной среды: группа газов В по главе СНиП на проектирование защиты строительных конструкций от коррозии, относительная влажность - более 75%. Указанную относительную влажность допускается уточнять на основании расчетов.

9.2. При проектировании инженерных коммуникаций должны быть предусмотрены мероприятия по борьбе с блуждающими токами от источников постоянного тока, шинопроводов и ванн, имеющихся в цехе, - в соответствии с главой СНиП на проектирование защиты строительных конструкций от коррозии.

9.3. Помимо вентилей на отводах к отдельным ваннам для отключения каждой линии должен быть предусмотрен ручной вентиль.

9.4. Вентили на отводах к отдельным ваннам должны располагаться со стороны площадок обслуживания (рабочих мест).

9.5. Должны быть предусмотрены расходомеры воды для каждой линии нанесения покрытий. На каждом стволе к ваннам промывки необходимо устанавливать аппаратуру, регламентирующую расход воды в каждой промывной ванне.

В целом для цеха (участка) должен быть предусмотрен счетчик расхода воды.

9.6. Для мытья полов и оборудования во всех помещениях следует предусматривать вентили.

9.7. Должны быть предусмотрены раковины и фонтанчики для промывки глаз и кожного покрова при попадании на них брызг растворов. Местоположение раковин и фонтанчиков следует принимать по технологическим планам расположения оборудования (в гальванических залах, на участках приготовления растворов, в кладовых кислот).

Водяные фонтанчики должны иметь автоматическое включение, а водопроводные краны в раковинах должны иметь ножное (педальное) или локтевое включение.

9.8. Слив концентрированных сточных вод (отработанных растворов) должен производиться в нерабочее время. Случаи слива в рабочее время должны оговариваться в технологическом задании.

9.9. Конденсат от ванн с цианидными растворами возврату не подлежит: он может быть использован для промывки или приготовления соответствующих растворов.

Конденсат от щелочных ванн (pH > 7) подлежит возвр ту без контроля.

Конденсат от остальных ванн подлежит возврату после соответствующего контроля.

9.10. Перегретая вода подлежит возврату от всех ванн.

9.11. Между рядами оборудования, вдоль проездов и у наружных стен должны быть предусмотрены розетки для подключения переносных средств малой механизации и для подключения уборочных

машин (220/380 В, 3-5 кВт).

9.I2. Следует предусматривать возможность отключения одной линии (вместе с выпрямителями и другим оборудованием, входящим в комплект линии) без отключения остальных линий.

9.I3.* Нормы освещенности помещений приведены в табл.34.

Таблица 34

Наименование производственных подразделений	Разряд и подразряд по главе СНиП на проектирование естественного и искусственного освещения
Гальванический зал (с участк и снятия покрытий):	
- в местах загрузки-выгрузки линий	Ша
- в остальных местах	Шб
Помещения контроля качества покрытий, пультов и щитов, источников тока	IIв
Участки централизованного монтажа-демонтажа деталей на подвеске	Ша
Помещения обезжиривания, ультразвуковых генераторов	Ша
Шлифовальные и полировальные участки	IIб
Участки приготовления растворов, регенерации растворов и извлечения металлов	IУб
Участок ремонта и изоляции подвесок	Ша
Участок подводной шлифовки и виброобработки	Шв
Участок изготовления и накатки кругов	Шв
Кладовая кислот (кислотохранилище)	IУа
Кладовые вспомогательных материалов, растворителей, чертежей и эталонов	Ув

Продолжение табл.34

Наименование производственных подразделений	Разряд и подразряд по главе СНиП на проектирование естественного и искусственного освещения
Экспресс-лаборатория	Пб
Кладовая инвентаря и оборудования для механизированной уборки помещений	Ув
Кладовая химикатов	Ув
Кладовая деталей	Ув

Примечания к табл.34:

1. При определении коэффициента запаса необходимо учитывать, что помещения шлифовальных и полировальных участков и для накатки кругов имеют воздушную среду, содержащую в рабочей зоне свыше 5 мг/м^3 пыли, а остальные помещения - менее I мг/м^3.
2. На местах загрузки-выгрузки линий нанесения блестящих покрытий, в помещениях шлифовальных и полировальных участков производится обработка поверхностей, обладающих зеркальным блеском, поэтому на этих местах и в помещениях следует предусматривать мероприятия по ограничению отраженной блескости.
3. Приведенными в таблице нормами следует пользоваться при отсутствии отраслевых норм искусственного освещения, утвержденных в установленном порядке.

9.I4. Отопление и вентиляцию цехов металлопокрытий следует проектировать, исходя из категории работ средней тяжести Пб по ГОСТ I2.I.005-76.

9.I5. Отменен.

9.I6. Необходимость в пожарной сигнализации должна определяться по нормативной документации, утвержденной министерствами и

ведомствами в установленном порядке.

9.17. Охранная сигнализация должна быть предусмотрена:

- в помещениях для хранения или применения драгоценных металлов;

- в кладовых ядов и материальных ценностей.

9.18. Необходимость в связи с инженерно-вычислительным центром, в телевизионной связи, в установках автоматизированного учета и контроля использования оборудования определяется в целом по предприятию на основе технико-экономического обоснования.

9.19. Необходимость обеспечения подразделения остальными видами связи должна определяться по табл.35.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОМЫШЛЕННАЯ САНИТАРИЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

10.1.* Категория зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Категорию зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности следует определять по специальным перечням, устанавливающим категории взрывопожарной и пожарной опасности, составленным в соответствии с ОНТП 24-86 МВД СССР и утвержденным министерствами.

Необходимость оснащения пожароопасных участков автоматическими установками пожаротушения следует определять по ведомственным перечням помещений, подлежащих оборудованию средствами пожаротушения, и по соответствующим главам СНиП.

Открытые проемы в ограждающих конструкциях помещений категорий А и Б не допускаются.

10.2. Техника безопасности, производственная санитария, пожарная безопасность.

Таблица 35

Наименование подразделений	Административно-хозяйственная телефонная связь	Оперативная связь				Электрочасофикация	Производственная громкоговорящая связь	Проводное вещание
		от директора (гл. инженера) предприятия	от главного диспетчера	от начальника цеха	от НДБ цеха			
I. Производственные участки и подразделения:								
I.I. Гальванический зал	+	-	-	+	+	+	+	+
I.2. Участок шлифования и полирования	+	-	-	+	+	+	+	+
I.3. Участок гидропескоструйной очистки	+	-	-	-	-	-	-	+
I.4. Участок дробеструйной очистки	+	-	-	-	-	-	-	+
I.5. Участок монтажа-демонтажа деталей	+	-	+	+	+	+	+	+
I.6. Участок обезжиривания в органических растворителях	+	-	-	-	+	+	-	+

Продолжение табл.35

Наименование подразделений	Административно-хозяйственная телефонная связь	Оперативная связь				Электрочасофикация	Производственная громкоговорящая связь	Проводное вещание
		от директора (гл. инженера) предприятия	от главного диспетчера	от начальника цеха	от НДБ цеха			
2. Вспомогательные подразделения:								
2.1. Участки приготовления, корректирования, фильтрации растворов	–	–	–	–	–	–	+	–
2.2. Участок регенерации растворов и извлечения металлов	–	–	–	–	–	+	–	+
2.3. Участок изоляции подвесок	+	–	–	–	–	+	–	+
2.4. Участки изготовления и накатки кругов, склейки шлифовальных лент, приготовления мастик и паст	+	–	–	–	–	–	–	+
2.5. Кладовые деталей	+	–	–	–	+	–	+	+
2.6. Остальные кладовые	–	–	–	–	–	–	–	–
2.7. Экспресс-лаборатория	+	–	–	+	–	+	–	+

Продолжение табл.35

Наименование подразделений	Административно-хозяйственная телефонная связь	Оперативная связь				Электрочасофикация	Производственная громкоговорящая связь	Проводное вещание
		от директора (гл. инженера) предприятия	от главного диспетчера	от начальника цеха	от ПДБ цеха			
3. Административные помещения:								
3.1. Кабинет начальника цеха	+	+	+	–	+	+	+	+
3.2. Кабинет зам. начальника цеха	+	+	+	+	+	+	+	+
3.3. Помещение ПДБ	+	–	+	+	–	+	+	+
3.4. Помещение техбюро	+	–	–	+	+	+	+	+
3.5. Кафедра мастера	+	–	–	+	+	–	+	+
3.6. Помещение общего назначения	+	–	–	+	+	+	+	+

Примечания: 1. Необходимость или отсутствие необходимости в обеспечении подразделений устройствами связи и сигнализации отмечается соответственно знаками "+" или "–".

2. Перечень подразделений (помещений), в которых устанавливаются телефонные аппараты административно-хозяйственной связи и громкоговорители проводного вещания, подлежит уточнению при выдаче заданий на проектирование средств связи и сигнализации, исходя из условия, что они подлежат установке во всех помещениях с постоянным пребыванием персонала.

3. Вторичные электрочасы подлежат установке во всех административно-конторских помещениях и в помещениях, где характер технологического процесса связан с регистрацией времени.

I0.2.I.* При проектировании цехов металлопокрытий следует руководствоваться действующими общесоюзными нормами, инструкциями, указаниями, правилами и стандартами.

I0.2.2. Основные мероприятия, рекомендуемые для улучшения условий труда:

- применение автоматических и механизированных линий нанесения покрытий;

- применение автоматов и полуавтоматов для шлифования и полирования;

- централизованный монтаж деталей на подвески и демонтаж деталей с подвесок;

- применение механизированных установок для безопасного растворения цианидных солей, едкого натра и других химикатов;

- применение централизованных трубных систем или средств малой механизации для корректировки электролитов;

- применение других мероприятий в соответствии с ГОСТ I2.3.008-75.

I0.2.3.* Применение при проектировании цехов (участков) металлопокрытий операций обезжиривания горючими веществами не допускается за исключением случаев, предусмотренных отраслевыми стандартами или другой отраслевой нормативно-технической документацией.

I0.2.4.* Ванны с цианидными электролитами должны быть отделены от ванн с кислыми электролитами ваннами с промывной водой.

I0.3.* *Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией.*

Для источников шума, к которым в цехах металлопокрытий относятся оборудование для осуществления операций шлифования и полирования кругами и абразивными лентами, гидропескоструйной обработки, дробеструйной обработки, подводного полирования, галтовки, виброабразивной обработки, мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией

должны заключаться в следующем:

- применение для гидропескоструйной и дробеструйной очистки, подводного полирования, галтовки, виброабразивной обработки оборудования, имеющего уровень шума на рабочих местах не выше допустимого;

- установка шлифовально-полировальных станков на виброопорах;

- применение при обработке на шлифовально-полировальных станках отбалансированных и лепестковых кругов, гибких абразивных лент, снижающих вибрации, передающиеся на руки;

- применение акустических расчетов и выдача заданий на шумоглушение в строительной части проекта;

- применение для ультразвуковой обработки оборудования, исключающего воздействие ультразвука на рабочих.

Воздействие на работающих шума, вибрации, ультразвука не должно превышать допустимые уровни по ГОСТ 12.1.001-75, ГОСТ 12.0.003-76, ГОСТ 12.1.012-83, "Санитарным нормам допустимых уровней шума на рабочих местах" № 3223-85, "Санитарным нормам вибрации на рабочих местах" № 3044-84, "Санитарным нормам и правилам при работе с машинами и оборудованием, создающими локальную вибрацию, передающуюся на руки работающих" № 3041-84.

II. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ТРУДОЕМКОСТЬ

Предельно допустимые удельные показатели производительности труда и трудоемкости для вновь строящихся цехов представлены в таблице 36. При этом двойные значения показателей приведены для соответствующих крайних значений интервалов, указанных в заголовке граф таблицы. Для промежуточных значений объемов выпуска показатели следует определять интерполяцией.

В проектах реконструкции или технического перевооружения в связи с возможной необходимостью использовать менее производительное или менее автоматизированное оборудование допускается ухудшение приведенных в таблице значений, но не более, чем на 30% .

Таблица 36

Показатели	Численные значения показателей при годовом объеме выпуска, тыс.м2/год			
	30-I00	I00-500	500-I500	I500-2500
I. Выпуск в год на I работающего, м2				
- для защитных покрытий	2400-3800	3800-8000	8000-II000	II000-I4000
- для защитно-декоративных покрытий	I200-I900	I900-4000	4000-6000	6000-7000
2. Трудоемкость I м2 покрытия, ч	0,37-0,34	0,34-0,22	0,22-0,I4	0,I4-0,I0

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Рекомендуемое

РАСЧЕТ РАСХОДА ВОДЫ НА ОХЛАЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

При определении расхода воды на охлаждение электролитов необходимо:

- произвести расчет подводимого и отводимого тепла;
- произвести расчет расхода воды.

I. Расчет количества подводимого и отводимого тепла

I.I. Расчет количества подводимого и отводимого тепла производится по формуле

$$Q = (-Q_1 - Q_2 - Q_3 - Q_4 - Q_5 + Q_6)m, \qquad (I)$$

где Q - общий расход тепла, кДж/ч (ккал/ч);

Q_1 - тепловые потери открытым зеркалом электролита ванны, кДж (ккал/ч);

Q_2 - тепловые потери через стенки ванны, кДж/ч (ккал/ч);

Q_3 - расход тепла для нагрева деталей, загружаемых в ванну, кДж/ч (ккал/ч);

Q_4 - расход тепла для нагрева вновь поступающего электролита, кДж/ч (ккал/ч);

Q_5 - расход тепла на нагрев воздуха для перемешивания, кДж/ч (ккал/ч);

Q_6 - тепло, выделяющееся при прохождении электрического тока через электролит, кДж/ч (ккал/ч);

m - поправочный коэффициент, учитывающий неподдающийся расчету расход тепла, $m = 1,1$.

При отрицательном значении величины Q раствор необходимо нагревать, при положительном значении - охлаждать.

I.2. Тепловые потери открытым зеркалом электролита ванны определяются по формуле

$$Q_I = F_I q_I , \qquad (2)$$

где F_I – площадь поверхности открытого зеркала электролита, $м^2$;

q_I – удельные потери с I $м^2$ поверхности открытого зеркала электролита, кДж ($м^2 \cdot ч$) [ккал/($м^2 \cdot ч$)]. Определяются по графику на рис. I в зависимости от рабочей температуры и скорости движения воздуха над раствором ванны – W.

Скорость движения воздуха над ваннами без вентиляции принимается W = 0,3 м/с, над ваннами с вентиляцией W = 0,5 м/с.

I.3. Тепловые потери через стенки ванны определяются по формуле

$$Q_2 = F_2 q_2 , \qquad (3)$$

где F_2 – площадь поверхности стенок и дна ванны, $м^2$;

q_2 – удельные тепловые потери через I $м^2$ поверхности стенок и дна ванны, кДж/($м^2 \cdot ч$) [ккал/($м^2 \cdot ч$)].

Определяются по таблице.

Удельные тепловые потери через I $м^2$ поверхности стенок и дна ванны

Рабочая температура, °С	Удельные тепловые потери через I $м^2$ поверхности стенок и дна ванны, кДж/($м^2 \cdot ч$) [ккал/($м^2 \cdot ч$)]							
	Без теплоизоляции		При теплоизоляции толщиной					
			25 мм		50 мм		75 мм	
30	586,2	(I40)	I50,7	(36)	75,4	(I8)	50,2	(I2)
40	795,5	(I90)	I88,4	(45)	I00,5	(24)	75,4	(I8)
45	I046,7	(250)	238,6	(57)	I25,6	(30)	87,9	(2I)
50	I277,0	(305)	288,9	(69)	I50,7	(36)	II3,0	(27)
55	I570,0	(375)	339,I	(8I)	I75,8	(42)	I25,6	(30)
60	I863,I	(445)	389,4	(93)	20I,0	(48)	I50,7	(36)

Рабочая температура, °С	Удельные тепловые потери через I м² поверхности стенок и дна ванны, кДж/(м²·ч) [ккал/(м²·ч)]			
	Без теплоизоляции	При теплоизоляции толщиной		
		25 мм	50 мм	75 мм
65	2093,4 (500)	427,I (I02)	226,I (54)	I63,3 (39)
70	2428,3 (580)	477,3 (II4)	263,8 (63)	I88,4 (45)
75	272I,4 (650)	527,5 (I26)	288,9 (69)	20I,0 (48)
80	30I4,5 (720)	577,8 (I38)	3I4,0 (75)	2I3,5 (5I)
85	3I82,0 (760)	602,9 (I44)	326,6 (78)	226,I (54)
90	3684,4 (880)	628,0 (I50)	339,I (8I)	238,6 (57)
95	3705,3 (885)	665,7 (I59)	364,3 (87)	25I,2 (60)

I.4. Расход тепла для нагрева деталей, загружаемых в ванну, определяется по формуле

$$Q_3 = y_I \, q_3 , \qquad (4)$$

где y_I – масса деталей, загружаемых в ванну, кг/ч;

q_3 – удельный расход тепла на нагрев деталей, кДж/кг (ккал/кг).

Определяется по графику на рис. 2 в зависимости от начальной и конечной температуры и материала деталей.

I.5. Расход тепла для нагрева вновь поступающего электролита определяется по формуле

$$Q_4 = V_э \, q_4 , \qquad (5)$$

где $V_э$ – объем электролита, поступающего в ванну, $м^3$/ч;

q_4 – удельный расход тепла, кДж/$м^3$ (ккал/$м^3$). Определяется по графику на рис. 3 в зависимости от конечной и начальной температуры воздуха и удельной плотности электролита.

I.6. Расход тепла на нагрев воздуха для перемешивания определяется по формуле

$$Q_5 = \mathcal{Y}_2 \, q_5 , \qquad (6)$$

где $\mathcal{Y}_2$ – масса воздуха для перемешивания электролита, кг;

q_5 – удельный расход тепла на нагрев I кг воздуха, кДж/кг (ккал/кг). Определяется по графику на рис. 4 в зависимости от начальной температуры воздуха и рабочей температуры электролита.

Масса воздуха расчитывается по формуле

$$\mathcal{Y}_2 = 1{,}29 \cdot 12 V_в , \qquad (7)$$

где 1,29 – удельная плотность воздуха при стандартных условиях, кг/м^3;

12,0 – расход сжатого воздуха на I м^3 вместимости ванны, м^3;

$V_в$ – вместимость ванны, м^3;

I.7. Количество тепла, выделяющееся в течение I ч при прохождении электрического тока через электролит, следует определять по формуле

$$Q_6 = J (U - E_{т1} BT_1 - E_{т2} BT_2 - \ldots - E_{тn} BT_n), \qquad (8)$$

где J – сила тока, А;

U – напряжение на ванне, В;

$E_{т1}, E_{т2}, \ldots, E_{тn}$ – тепловое напряжение разложения соответственно для I, 2, ..., n-го параллельно протекающего электрохимического процесса, В;

$BT_1, BT_2, \ldots, BT_n$ – выход по току соответственно для I, 2, ..., n-го параллельно протекающего электрохимического процесса, долей единицы.

Тепловое напряжение разложения определяется по формуле

$$E_{тn} = E_{разл.n} - T \, dE_{разл.n} / dT , \qquad (9)$$

где $E_{разл.n}$ – напряжение разложения при 298 К (25 °С), В;

Т – температура, при которой протекает электрохимический процесс, К;

$dE_{разл.n}/dT$ – поправка на температуру, В/К.

Напряжение разложения определяется по формуле

$$E_{разл.n} = \varphi_{+}^{равн.} - \varphi_{-}^{равн.}, \qquad (10)$$

где $\varphi_{+}^{равн.}$, – равновесный потенциал соответственно анода и катода,

$\varphi_{-}^{равн.}$ В.

При практических расчетах количество тепла, выделяющееся при прохождении электрического тока, следует принимать:

– для процессов с растворимыми анодами

$$Q_6 = 3{,}6\ JU \quad кДж/ч \qquad (11)$$

$$(Q_6 = 0{,}860\ JU \quad ккал/ч);$$

– для процессов с нерастворимыми анодами

$$Q_6 = 3{,}6J(U - E_{разл.1} - E_{разл.2} - \ldots - E_{разл.n}) \quad кДж/ч \qquad (12)$$

$$\left[Q_6 = 0{,}860J(U - E_{разл.1} - E_{разл.2} - E_{разл.n})\right] \quad ккал/ч.$$

Величину Q_6 следует принимать по графику на рис. 5 в зависимости от силы тока и напряжения или разницы

$$(U - E_{разл.1} - E_{разл.2} - \ldots - E_{разл.n}).$$

2. Расчет расхода воды на охлаждение

Расход воды на охлаждение рассчитывается по формуле

$$W_{сu} = \frac{Q}{c_{сu}\rho\,(T_2 - T_1)}, \qquad (13)$$

$$\left[W = \frac{Q}{c\rho\,(t_2 - t_1)}\right]$$

где $W_{св}(W)$ - расход воды на охлаждение, $м^3/с$ ($м^3/ч$);

Q - общий расход тепла, кДж/ч (ккал/ч);

$C_{св}$ - удельная теплоемкость воды,

$C_{св} = 4{,}187 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)

[C = I,0 ккал/(кг·°С)] ;

ρ - плотность воды, ρ = II50 $кг/м^3$;

T_I (t_I) - температура воды на входе в теплообменный аппарат, К (°С);

T_2 (t_2) - температура воды на выходе из теплообменного аппарата, К (°С).

Температуру воды на входе в теплообменный аппарат следует принимать по данным специальных частей проекта.

Температуру воды на выходе из теплообменника рекомендуется принимать на I0–I5 К (I0–I5 °С) ниже рабочей температуры ванны, в которой предусматривается охлаждение.

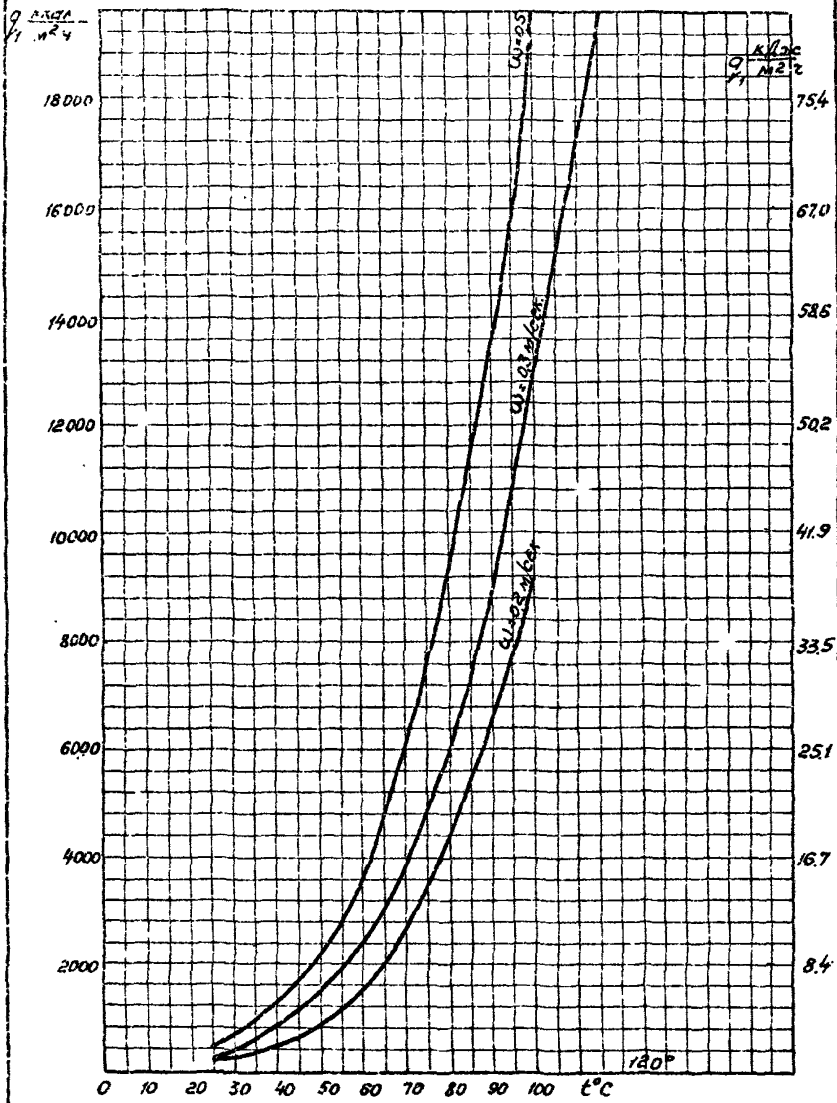


Рис.I. График определения теплопотерь открытым зеркалом ванны. Температура воздуха 20°С, относительная влажность 80%. Давление 99,I кПа (745 мм.рт.ст.)

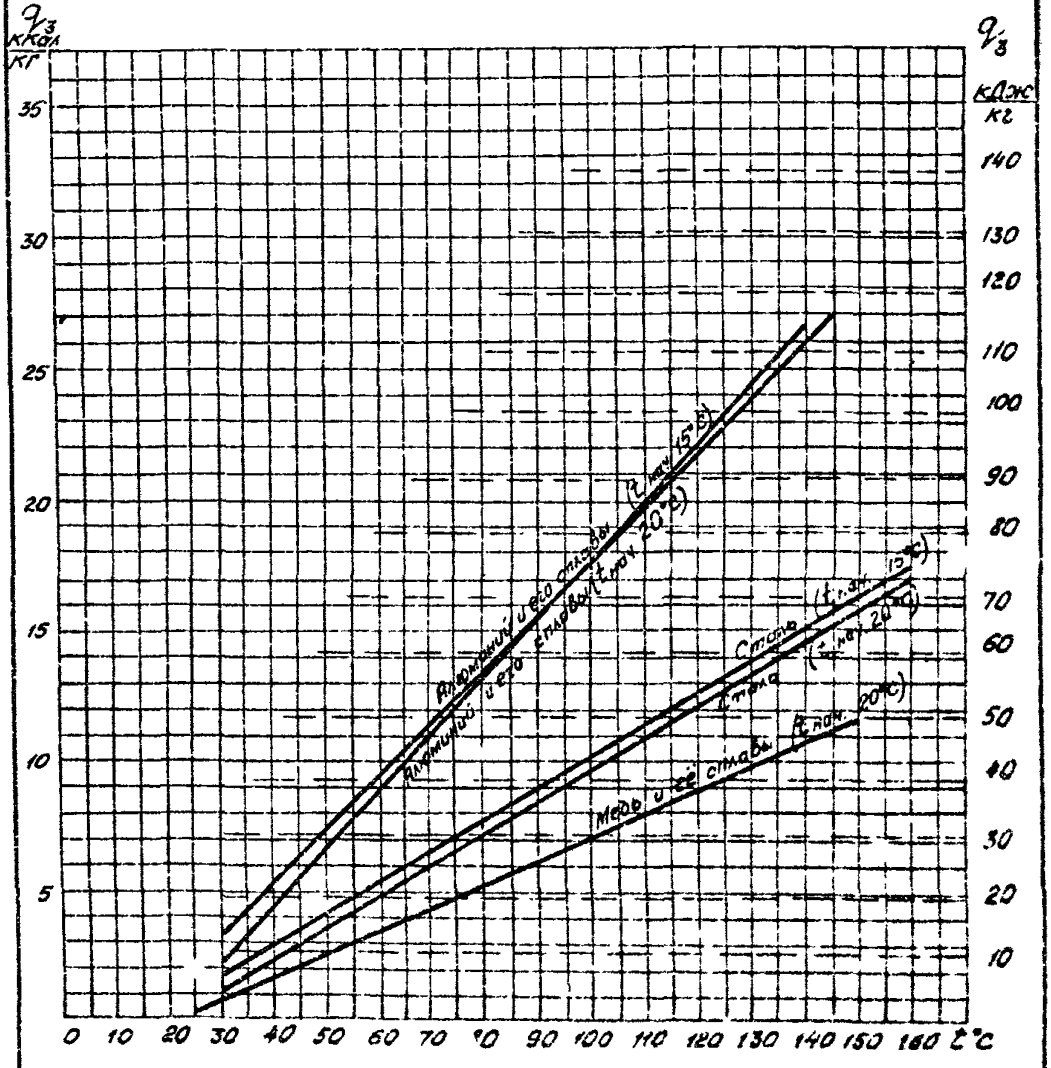


Рис.2. График определения количества тепла, необходимого для нагрева I кг материала

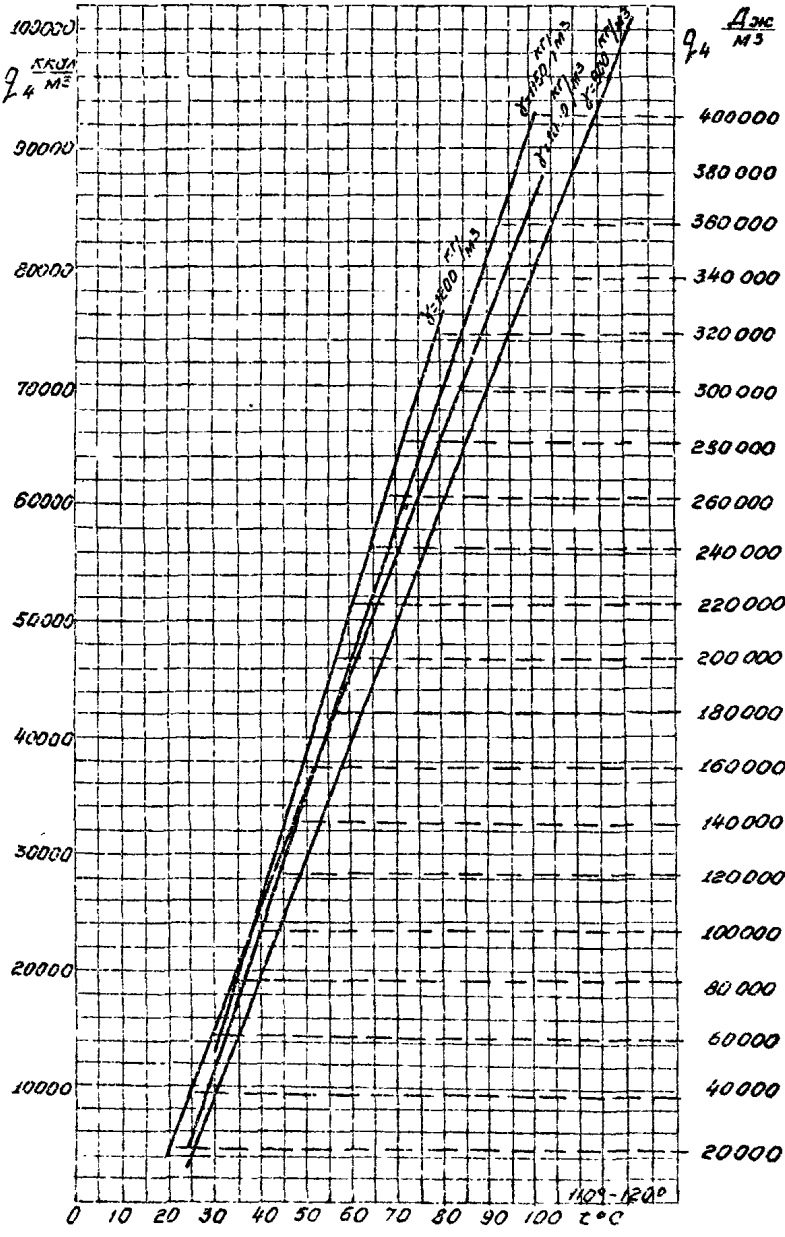


Рис.3. График количества тепла, необходимого для нагрева раствора до заданной температуры. Начальная температура воды 15°С, начальная температура растворов 20°С

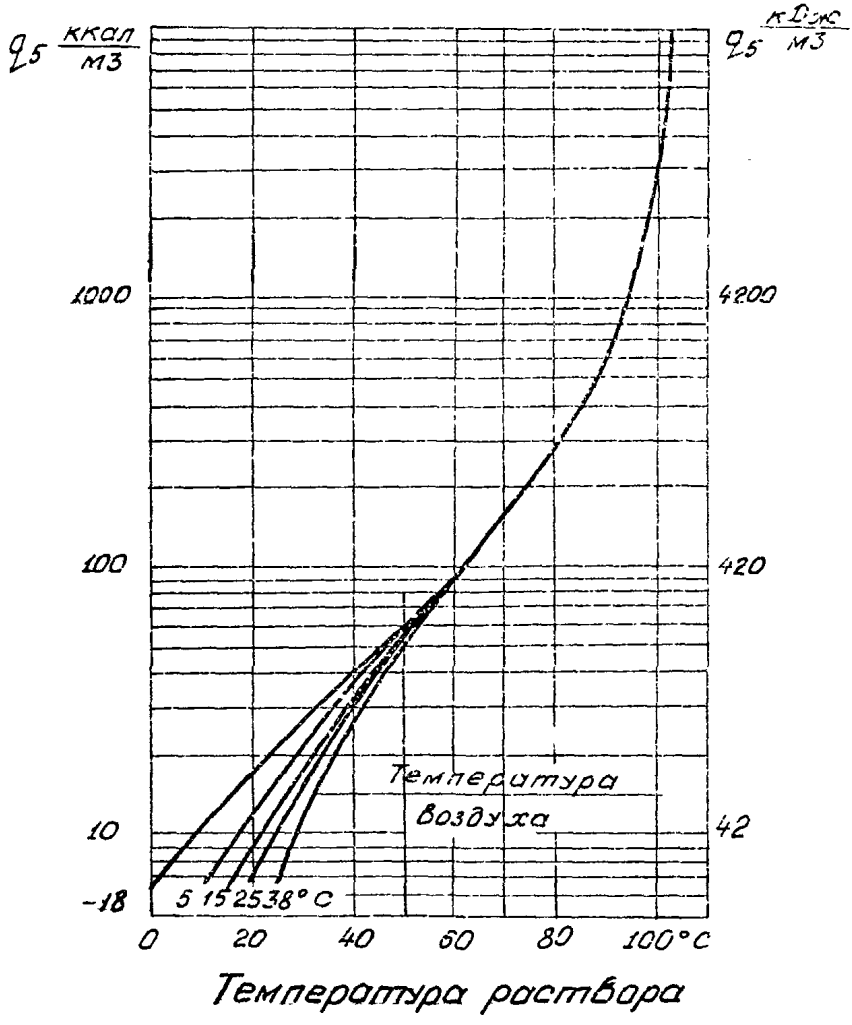


Рис.4. График определения удельного расхода тепла на нагрев I м^3 сжатого воздуха

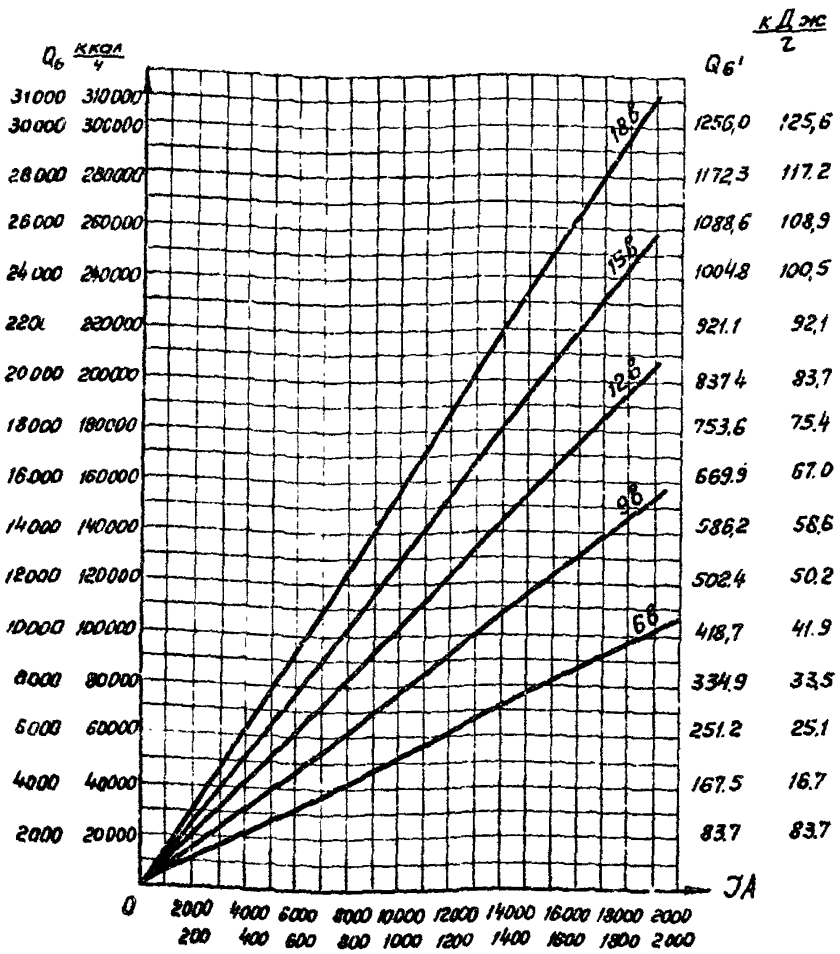


Рис.5. График определения количества тепла, выделяющегося при прохождении электрического тока через электролит

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД (ОТРАБОТАННЫХ РАСТВОРОВ)

Наименование электролитов и растворов	Удельная норма потери в канализацию (P), л/м^2 обрабатываемой поверхности	Периодичность проработки (фильтрации) или смены электролита	Расчетная формула для определения объема сбрасываемого в канализацию электролита и концентрации компонентов
Растворы и электролиты блестящего никелирования, меднения, хромирования и других операций, требующих высокой чистоты электролитов, фосфатирования, оксидирования, меднения и хромирования в потоке	0,07-0,085	I раз в 2 недели	$V = P\frac{F}{52 \cdot 0,5} + 0,2V_б$ (I) $C_к = C_o\frac{P}{V} \cdot \frac{2F}{52}$ (2)
Растворы для получения металлических покрытий контактным и химическим способами	По опытным данным	Периодичность смены - по опытным данным	
Растворы в электролите кроме вышеперечисленных:			$V = P\frac{F}{52 \cdot 0,5} + 0,2V_A$ (3)
- кислые	0,065	I раз в 2 недели	$C_к = C_o\frac{P}{V} \cdot \frac{2F}{52}$ (4)
- щелочные	0,04	То же	
Растворы для подготовки, нанесения и заключительной обработки покрытий	По расчету	Периодичность сброса - по расчету	

В формулах, приведенных в таблице:

V – общий объем сбрасываемого в канализацию концентрированного раствора или электролита, л;

P – норма потери в канализацию (при проработке фильтрации раствора или сбросе отработанного раствора), л/м^2;

F – годовая площадь поверхности покрытия, обрабатываемая в данной ванне, м^2;

$V_в$ – вместимость ванны, л;

$0,2\,V_в$ – расход воды на промывку ванны, л;

$C_к$ – массовая концентрация компонента в сбрасываемом растворе, г/л;

$C_о$ – массовая концентрация того же компонента в данном растворе, г/л;

$P_{об}$ – общая норма потерь растворов и электролитов при обработке деталей (определяется по табл. 21), л/м^2;

q – удельный вынос электролита (раствора), принятый при расчете воды по приложению I к ГОСТ 9.305-84, л/м^2;

N – периодичность слива раствора, рабочих дней;

52 – количество недель в году;

253 – количество рабочих дней в году

Количество солей металлов в ваннах травления и активации при залповых сбросах следует принимать по максимально допустимой концентрации их в этих ваннах.

Количество жировых загрязнений и масел в ваннах обезжиривания при залповых сбросах следует принимать по практическим данным проектируемых предприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общая часть	3
I.I. Общие положения	3
I.2. Классификация цехов по серийности производства	3
I.3. Организация производства	4
I.4. Фонды времени	9
2. Расчет количества оборудования и рабочих мест	IO
2.I. Расчет количества производственного оборудования	IO
2.2. Определение количества вспомогательного оборудования	I8
2.3. Уровень использования эффективного годового фонда времени работы оборудования	I9
3. Расчет численности работающих	20
3.I. Расчет численности основных рабочих	20
3.2. Нормы для определения численности вспомогательных рабочих	2[illegible]
3.3. Нормы для определения численности инженерно-технических работников (ИТР), служащих и МОП	3I
3.4. Распределение работающих по сменам	32
3.5. Укрупненные показатели численности женщин	33
3.6. Распределение работающих по группам санитарной характеристики производственных процессов	34
3.7. Коэффициент сменности рабочих	38
4. Объемно-планировочные решения	39
4.I. Основные строительные параметры зданий и грузоподъемность транспортных средств	39
4.2. Нормы для определения площадей	42
4.3. Нормы расстояний между оборудованием и строительными элементами зданий	4[illegible]

Стр.

4.4. Указания о необходимости выделения подразделений цеха в отдельные помещения и рекомендации по размещению подразделений 45

4.5. Технологические требования к конструкциям полов, отделке стен, колонн и потолков помещений 45

5. Материалоемкость и энергоемкость 86

5.I. Нормы расхода материалов 86

5.2. Нормы расхода воды, энергоносителей и требования к их параметрам и качеству 94

6. Механизация и автоматизация . . . . . IOI

6.I. Выбор средств механизации и автоматизации . . . . IOI

6.2. Удельный вес автоматизированного оборудования в общем количестве производственного оборудования . IO2

6.3. Степень и уровень автоматизации производства . . . IO2

7. Организация складского хозяйства IO2

7.I. Организация цеховых складов и кладовых, механизация и автоматизация транспортно-складских работ IO2

7.2. Нормы расчета площадей цеховых складов и кладовых IO4

8. Охрана природы IO6

8.I. Перечень рекомендуемых мероприятий по охране природы в технологической части IO6

8.2. Обеспечение технологического оборудования местными отсосами IO9

9. Специальные требования технологического процесса к зданиям, сооружениям и оборудованию . . . . . IIO

IO. Техника безопасности, промышленная санитария, пожарная безопасность II4

IO.I. Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности II4

Стр.

10.2. Техника безопасности, производственная санитария, пожарная безопасность 114

10.3. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией . . . 119

11. Производительность труда и трудоемкость 120

Приложение 1. Рекомендуемое — Расчет расхода воды на охлаждение электролитов 122

Приложение 2. Рекомендуемое — Данные для расчета концентрированных сточных вод (отработанных растворов) . 133

Подп. в печать 14.05.87. Формат бум. 60×84/16. Печ. л. 8,2.
Уч.-изд. л. 5,7. Изд. № 42. Заказ 1921. Тираж 2000 экз.

Тип. НПО «НИИТавтопром». 115533, Москва, просп. Андропова, 22/30.

gost.e-ecolog.ru