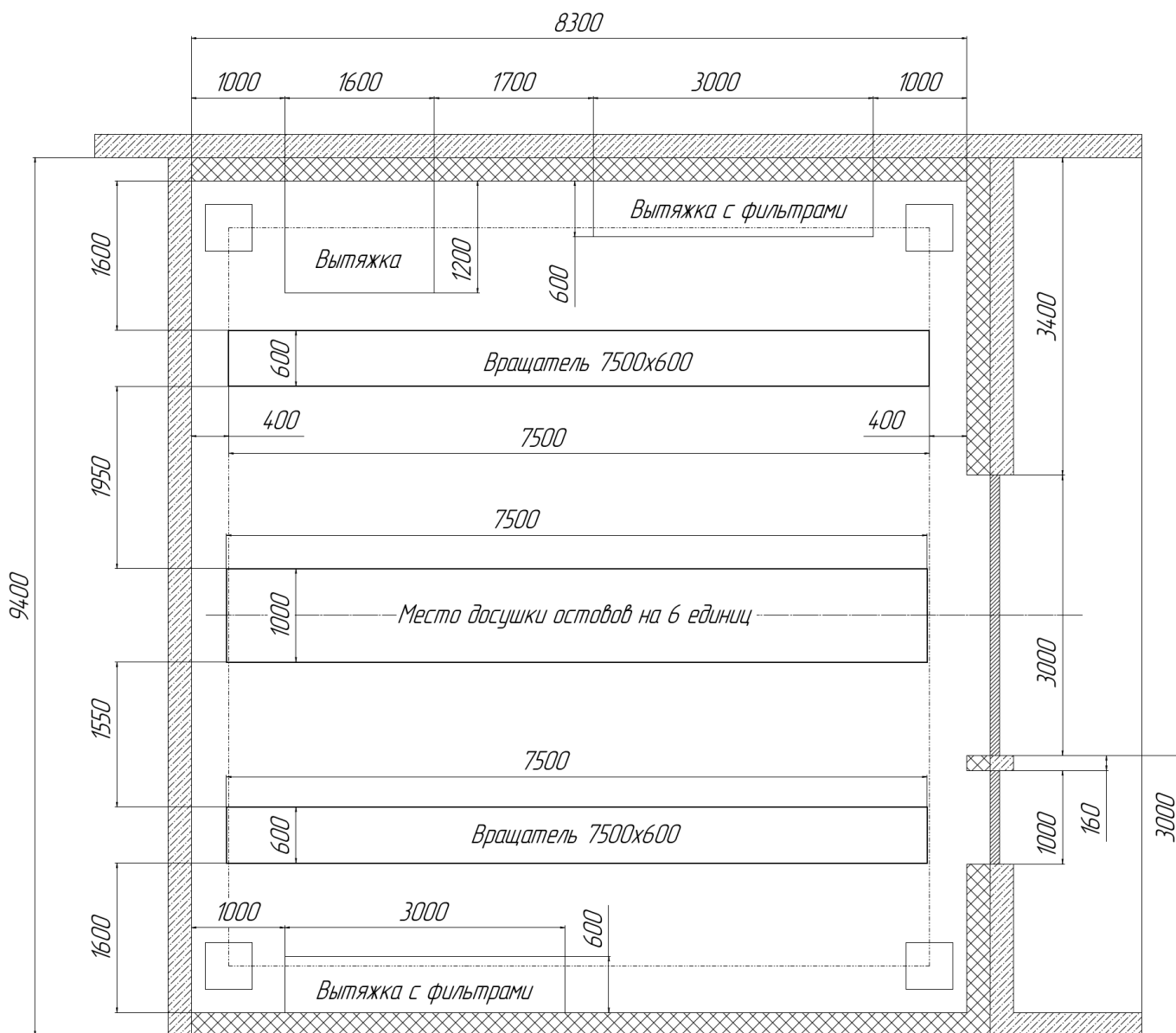


**Технологическое задание к ТЗ на разработку рабочей документации по объекту:
зданию для размещения участка окраски и сушки остовов высоковольтных
вводов.**

**А) Планировка технологического оборудования с привязками, габаритами,
зонами обслуживания и проходами (схема размещения оборудования участка,
обозначение 1.1В)**



Б) Краткое описание технологического процесса окрашивания.

Покраска нижней части изделия является этапом технологического процесса производства готовой продукции.

Технологический процесс покраски изделия состоит из следующих операций:

- установка изделия на вращатель;
- подготовка окрашиваемой поверхности;
- приготовление ЛКМ;
- нанесение лакокрасочного покрытия на изделие;
- снятие изделия с вращателя и установка его на тележку (ложементы) или аналогичное приспособление;
- сушка окрашенного изделия.

Средства технологического оснащения

Основное технологическое оборудование, оснастка, средства измерения и их краткие технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование оборудования
1	Вращатель-2 шт
2	Краскопульт пневматический с диаметром сопла 1,8-2,0 мм
3	Система подачи воздуха
4	Система вентиляции и кондиционирования
5	Весы, погрешность $\pm 0,5$ г
6	Тележка (ложементы) или аналогичное приспособление для сушки
7	Подвесной мостовой кран

Приготовление ЛКМ

В чистом стеклянном или пластиковом сосуде смешать компоненты А и Б по весу и тщательно перемешать. К полученной смеси добавить разбавитель по весу, тщательно перемешать. После смешения, перед нанесением на изделие, готовый ЛКМ необходимо выдержать не менее 30 минут.

Установка изделия на вращатель.

Идентифицировать необработанное изделие и установить его при помощи подвесного мостового крана на вращатель, закрепить на роликах.

Подготовка поверхности

В технологическом процессе окрашивания начальной операцией является подготовка поверхности. Подготовка окрашиваемой поверхности заключается в обезжиривании органическими растворителями. Обезжиривание необходимо произвести непосредственно перед окрашиванием.

Перед началом работы проверить чистоту рабочего места, при необходимости удалить пыль и грязь с поверхности пола и оборудования.

Продуть сжатым воздухом поверхность изделия, обезжирить нижнюю часть изделия методом протирания чистой льняной тканью, обильно смоченной органическим растворителем. При этом, одной рукой производится смачивание поверхности остова ацетоном, а другой протирание смоченной поверхности сухой чистой тканью. Для исключения нанесения лакокрасочного покрытия за пределы зоны окрашивания необходимо обозначить границу нанесения ЛКМ клейкой малярной лентой и заклеить изолентой область, не подлежащую окрашиванию.

Поверхность, подготовленная к окрашиванию, должна быть сухая, обеспыленной, без загрязнений маслами или смазками. Качество подготовки поверхности проверяется визуально.

Нанесение лакокрасочного покрытия на изделие

Окрашивание изделия производится методом пневматического распыления ЛКМ. Залить подготовленный ЛКМ в чашку распылителя через одноразовый конический фильтр, подать на распылитель сжатый воздух давлением около 3 атм. Включить вращатель, установив скорость вращения остова 100 оборотов в минуту. Равномерно перемещая факел распылителя вдоль поверхности предназначенной для окрашивания нанести первый слой. С интервалом около 10 минут нанести второй и третий слой покрытия.

По завершении работ необходимо сразу промыть распылитель растворителем. Залить растворитель в чашку распылителя и нажать на курок.

Снятие изделия с вращателя и установка его на тележку (ложементы) или аналогичное приспособление

Через 10 минут после окрашивания изделие снять при помощи подвешного мостового крана с вращателя, положить неокрашенной стороной на тележку или аналогичное приспособление для продолжения процесса сушки.

Сушка окрашенного изделия

Под сушкой (отверждением) ЛКМ понимают процесс перехода пленки ЛКМ из жидкого в стеклообразное состояние с фиксированием требуемых технологических, физико-механических и защитных свойств.

Температура в помещении должна быть не ниже +10°C, влажность не выше 80%. Во время сушки необходимо исключить запыленность и обеспечить достаточный воздухообмен.

Изделие готово к складированию и перевозке не менее чем через 30 часов после нанесения последнего слоя ЛКМ.

В) Перечень и характеристики технологического оборудования и оснастки (вращатели, тележки-ложементы, поддон вертикальной досушки, краскораспылитель, система подачи сжатого воздуха, весы, подвесной кран) с техническими характеристиками, габаритами и массой.

Вращатели, тележки-ложементы, легкая крановая система находятся в проработке закупки, в связи с чем предоставление точных данных будет возможно в 1 квартале 2027 г

Г) Габариты и масса изделий (остовов) и масса грузозахватного приспособления.

Таблица габаритов и масс остовов.

№ остова п/п	Максимальная длина остова с сердечником/трубой, мм	Максимальный диаметр и длина окрашиваемой части остова(мм)	Масса остова (расчётная), кг
1	2275+-3	Ø202, L=1237,5	87,8
2	2585+-3	Ø202, L=927,5	76,9
3	2275+-3	Ø202, L=1237,5	87,8
4	2275+-3	Ø207,7, L=1175	87,8
5	2275+-3	Ø207,7, L=1175	87,8
6	2585+-3	Ø207,7, L=865	76,8
7	2230	Ø119, L=783	25,2**
8	2530	Ø119, L=1090	28,6**
9	2330	Ø119, L=890	26,3**
10	2530	Ø119, L=1090	28,6**
11	2530	Ø119, L=1090	28,6**
12	2530	Ø119, L=1000	28,6**
13	2578	Ø119, L=1153	29,1**
14	2315(2303)	Ø119, L=741,5	26
15	2622(2610)	Ø119, L=1048,5	29,5
16	2422(2410)	Ø119, L=848,5	27
17	2622(2610)	Ø119, L=1048,5	29,5
18	2085+/-3	Ø119, L=890	23,5**
19	4010+4/-1	Ø254, L=1457	174,6
20	4310	Ø254, L=1457	190,3
21	4833	Ø254, L=1963	224,5
22	4533	Ø254, L=1980	205,3
23	4010+4/-1	Ø254, L=1457	174,6
24	4310	Ø254, L=1457	190,3

№ остова п/п	Максимальная длина остова с сердечником/трубой, мм	Максимальный диаметр и длина окрашиваемой части остова(мм)	Масса остова (расчётная), кг
25	4010+4/-1	Ø254, L=1457	174,6
26	3710	Ø254, L=1157	157,2
27	4198	Ø245,7, L=1428	156,2
28	4315+4/-1	Ø245,7, L=1905	190**
29	4723	Ø245,7, L=1953	180,8
30	4198	Ø245,7, L=1428	156,2
31	4198	Ø245,7, L=1428	156,2
32	2685+-3	Ø206,7, L=1275	87,1
33	2685+-3	Ø207,7, L=1210	87,1
34	2605+/-2	Ø155,7, L=860	41,9
35	1339+-1.2	Ø73, L=610	13,3
36	1339+-1.2	Ø77,5, L=610	13,3
37	1380+-3	Ø73, L=610	13,3
38	1395+-3	Ø77,5, L=610	13,6
39	820	Ø85,5, L=210	10,0
40	3490	Ø245,65, L=1080	137
41	3790	Ø245,65, L=1380	152
42	3790	Ø245,65, L=1380	152
43	3790	Ø245,65, L=1380	152
44	4315	Ø245,65, L=1905	178
45	3490	Ø245,65, L=1080	137
46	3790	Ø245,65, L=1380	152
47	3790	Ø245,65, L=1380	152
48	3790	Ø245,65, L=1380	152
49	4315	Ø245,65, L=1905	178
50	4505	Ø245,65, L=1400	211
51	4505	Ø245,65, L=1400	270
52	4505+4/-1	Ø245,65, L=1400	211
53	-	Ø450, L=3000	950

** ориентировочная масса ввода

Масса грузозахватного механизма: грузозахватный механизм представляет собой стропы, максимальная масса 2 кг

Д) Число изделий, одновременно находящихся в помещении, отдельно на окраске и на сушке, и продолжительность сушки

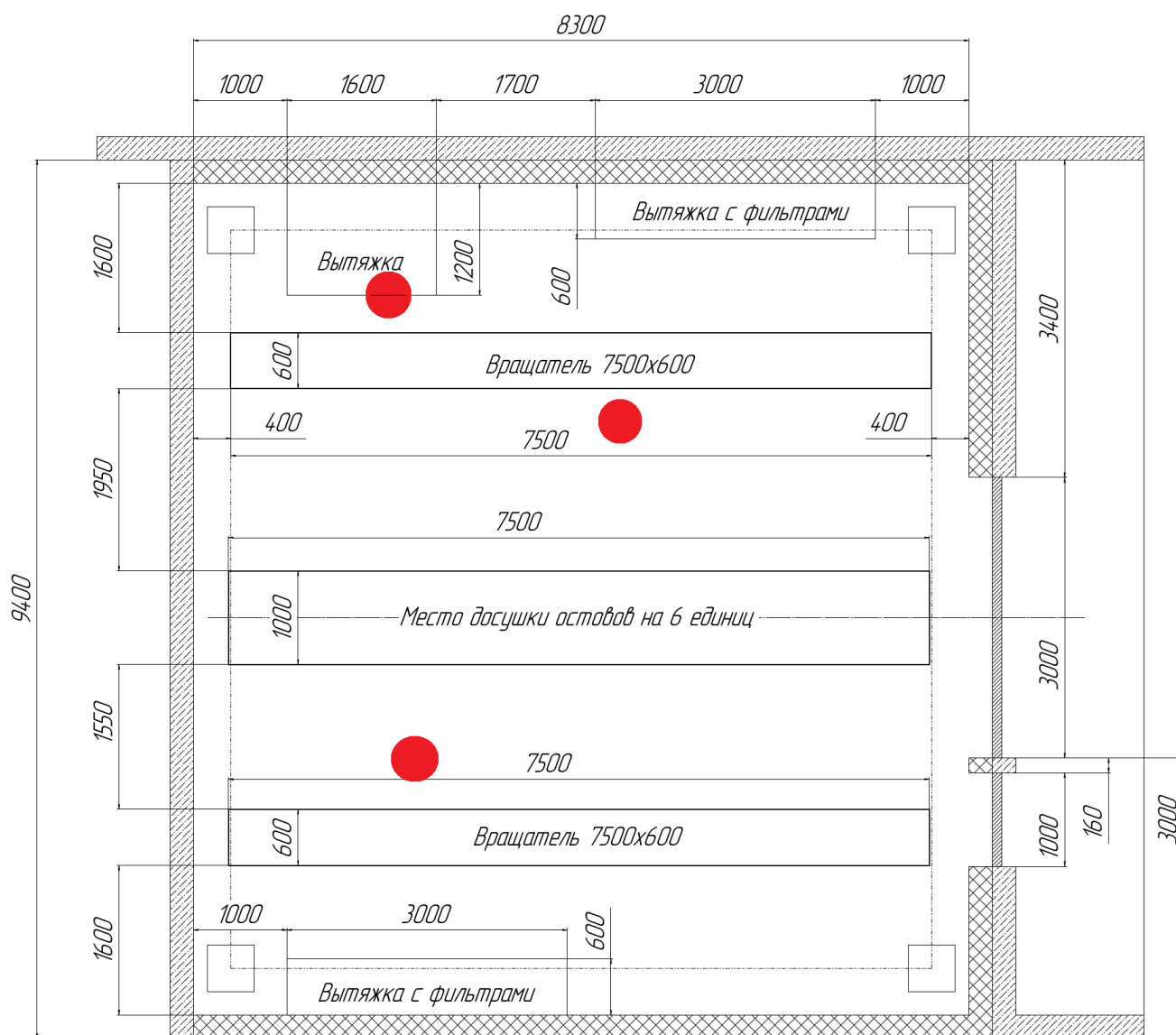
На окраске и на сушке (межслойной)-2 единицы

На досушке (продолжительной сушке)-6 единиц

Е) Численность работающих в наиболее многочисленной смене и расположение рабочих мест

Численность работающих на участке покраски-1 человек, режим рабочего времени: пятидневная рабочая неделя с двумя выходными днями (суббота и воскресенье); продолжительность ежедневной работы — 8 часов; время начала работы — 8:00, время окончания — 17:00; перерыв для отдыха и питания продолжительностью 60 минут с 12:00 до 13:00 (данный перерыв не включается в рабочее время и не оплачивается)

Схема расположения рабочих мест в течение смены.



Ж) Тип, грузоподъёмность, режим работы, требуемая высота подъёма крюка и зона обслуживания подвешенного крана.

Планируется использование легкой крановой системы, смонтированной по периметру помещения 1.1В, с отступом от стен участка 0,5 м.

Свободная высота подъёма крюка подвешенного крана должна обеспечивать установку изделия на вращатель, роликовые узлы которого расположены на расстоянии 800 мм от пола, и съём с него с запасом не менее 300 мм над наивысшей точкой изделия при крайнем верхнем положении крюка.

З) Марка напольного транспорта, нагрузка на ось, тип и размер колеса; масса загруженной тележки (ложемента) и поддона.

Электропогрузчик 3.2т + остов 1т (колеса х3шт – 18х7-8)

Тележка платформенная с остовами 1.5т (колеса х4шт 8х2)

Гидравлическая тележка с ложементами и остовами 2т

И) Полные данные по применяемым лакокрасочным материалам и растворителям для расчёта категории помещения: марки и паспорта (технические условия) с показателями пожарной опасности (температура вспышки, температура

самовоспламенения, нижний концентрационный предел распространения пламени, теплота сгорания, давление насыщенных паров)

Показатели пожарной опасности (температура вспышки, температура самовоспламенения, нижний концентрационный предел распространения пламени, теплота сгорания, давление насыщенных паров) определить справочно, исходя из сменной потребности материалов по процентному содержанию в них растворителей.

Таблица процентного содержания растворителей.

Наименование материала	Наименование	Содержание, %
Грунт-эмаль	Метилбензол (толуол)	11
	Пропан-2-он (ацетон)	3
	Бутилэтанойт (бутилацетат)	6
	1,2-Диметилбензол (орто-Ксилол)	6
	2-Этоксиэтанол (этилцелло-зольв)	5
Разбавитель	Ксилол	100
Растворитель для обезжиривания	Ацетон	100
Растворитель для промывки распылителя	Ксилол	100

Таблица показателей пожаровзрывоопасности (выдержка из паспорта безопасности)

Наименование	Температура, °C		Пределы воспламенения	
	вспышки	самовоспламенения	Температурные, °C	Концентрационные, % об.
Метилбензол (толуол)	7	535	6-37	1,27-6,8
Пропан-2-он (ацетон)	Минус 18	500	Минус 20-6	2,2-13,0
Бутилэтанойт (бутилацетат)	29	330	22-61	1,35-9,00
1,2-Диметилбензол (орто-Ксилол)	35	595	24-55	5,0-7,6
2-Этоксиэтанол (этилцелло-зольв)	40	235	39-81	1,8-15,7

Сменный расход и разовое количество, одновременно находящееся в помещении, по каждому материалу - грунт-эмаль, разбавитель, растворитель для обезжиривания (ацетон), растворитель для промывки распылителя

Сменный объем хранения ЛВЖ для использования на участке покраски остовов:

1,5 кг грунт-эмали, 0,5 кг разбавителя, 2,0 кг отвердителя, 1,0 кг ацетона для обезжиривания, 1,0 кг растворителя ксилол для промывки распылителя

Площадь свежеокрашенной поверхности одного изделия и продолжительность выделения паров после нанесения последнего слоя

№ остова п/п	Площадь свежеокрашенной поверхности одного изделия, м ²	Расчетный расход ЛКМ на ТСП 80 мкм	№ остова п/п	Площадь свежеокрашенной поверхности одного изделия, м ²	Расчетный расход ЛКМ на ТСП 80 мкм
1	0,74	0,148	28	1,36	0,272
2	0,57	0,114	29	1,37	0,274
3	0,74	0,148	30	0,98	0,196
4	0,69	0,138	31	0,98	0,196
5	0,69	0,138	32	0,72	0,144
6	0,53	0,106	33	0,68	0,136
7	0,3	0,06	34	0,37	0,074
8	0,42	0,084	35	0,13	0,026
9	0,34	0,068	36	0,14	0,028
10	0,42	0,084	37	0,13	0,026
11	0,42	0,084	38	0,14	0,028
12	0,38	0,076	39	0,03	0,006
13	0,44	0,088	40	0,75	0,15
14	0,29	0,058	41	0,97	0,194
15	0,4	0,08	42	0,97	0,194
16	0,33	0,066	43	0,97	0,194
17	0,4	0,08	44	1,36	0,272
18	0,34	0,068	45	0,75	0,15
19	1,1	0,22	46	0,97	0,194
20	1,1	0,22	47	0,97	0,194
21	1,5	0,3	48	0,97	0,194
22	1,5	0,3	49	1,36	0,272
23	1,1	0,22	50	0,94	0,188
24	1,1	0,22	51	0,94	0,188
25	1,1	0,22	52	0,94	0,188
26	0,83	0,166	53	2,5	0,5
27	0,98	0,196			

1. Активное испарение, первые 6-10 часов-растворитель активно уходит с поверхности, покрытие сохнет «на отлип».

2. Основное испарение, 10-30 часов плёнка твердеет, но пары ещё заметны.

3. Остаточное испарение, 3-5 суток растворитель медленно диффундирует из глубины плёнки.

При температуре в помещении ниже +15°C продолжительность выделения паров растворителей увеличивается в 1,5–2 раза.

К) Способ и место хранения материалов в помещении (шкаф, поддон), объём тары

Шкаф для хранения ЛВЖ

Объем тары:

Грунт-эмаль-банка 1,0л-1,5 кг

Разбавитель-банка 1,0л-0,5 кг

Отвердитель-банка 3л, крышка бериак-2,0 кг

Ацетон для обезжиривания банка 1,0л -1,0 кг

Растворителя ксилол для промывки распылителя банка 1,0л -1,0 кг

Отходы загрязненного ЛКМ растворителя ведро-10 л

Л) Порядок сбора и удаления отходов лакокрасочных материалов и обтирочного материала

Сбор отходов на рабочих местах выполняется согласно внутреннему распорядку и в соответствии с законодательством РФ.

Сбор отходов на рабочих местах

Для хранения чистого и сбора использованного обтирочного материала в специально отведённых местах устанавливается металлическая тара с закрывающимися крышками.

Тара с использованным обтирочным материалом регулярно в течение рабочей смены освобождаться по мере её наполнения.

По окончании рабочей смены содержимое тары удаляется в специально отведённое за пределами производственного подразделения место.

Требования к сбору отходов ЛКМ:

Перелив ЛКМ из одной тары в другую должен производиться на металлических поддонах с бортами не ниже 50 мм.

Разлитые на пол краски и растворители необходимо немедленно убирать с применением песка или опилок и удалять из окрасочного помещения.

Отходы эпоксидных ЛКМ необходимо собирать в специальную закрытую ёмкость и выносить из производственного помещения в отведённое место для утилизации. Сливать отходы ЛКМ в канализацию запрещается.

Накопление и хранение до вывоза

Тара: только герметично закрытые ёмкости, стойкие к растворителям (металл, HDPE). Картонные ящики и открытые бочки не допускаются.

Маркировка: наименование отхода, код ФККО, класс опасности, дата начала накопления.

Разделение: жидкие и твёрдые отходы хранятся отдельно; смешивание разных типов ЛКМ не допускается.

Пожарная безопасность: удаление от источников открытого огня не менее 5 метров.

Срок накопления: не более 11 месяцев для отходов III–IV классов (согласно СанПиН 2.1.3684-21).

Передача на утилизацию

Передача отходов I–IV классов опасности возможна только организации, имеющей лицензию Росприроднадзора (ст. 9 и 14 ФЗ-89).

Предприятием выполняются требования по ведению учёта образующихся отходов, разработаны паспорта отходов, заключен договор на оказание услуг по обращению с отходами с лицензированной компанией, которая передает сопроводительные документы при каждой передаче: акт приёма-передачи, акт об обезвреживании/утилизации, копия лицензии, ведётся отчётность перед Росприроднадзором.

М) Интенсивность воздействия агрессивных сред на пол.

Интенсивность воздействия агрессивных сред на пол малая. Поверхность пола сухая, пропитывания покрытия жидкостями не происходит. Агрессивные среды краска, растворитель могут попадать на пол эпизодически, редкие брызги или капли.

Н) Требования к чистоте приточного воздуха и к скорости движения воздуха в зоне окрашивания

Чистота приточного воздуха

Приточный воздух должен проходить через систему фильтров. Для предварительной очистки - использовать фильтры класса G3-G4 (крупная пыль, пух, мусор с улицы), а для финишной очистки перед подачей в рабочую зону фильтр класса F7 (мелкодисперсная пыль <1 мкм, равномерное распределение потока).

Скорость движения воздуха

Оптимальная скорость в рабочей зоне для пневматического окрашивания (на высоте окрашиваемого изделия) составляет 0,2–0,4 м/с.

При скорости ниже 0,2 м/с пары растворителей и аэрозоли не удаляются из рабочей зоны, что приводит к накоплению вредных концентраций, замедлению высыхания плёнки и появлению дефектов покрытия потёки, шагрень.

При скорости выше 0,6–0,7 м/с возникает турбулентность, которая нарушает равномерность нанесения краски. Частицы краски сносятся потоком мимо поверхности, увеличивается расход материала, появляются завихрения у детали, вызывающие неравномерную толщину покрытия.

О) Тепловыделения и влаговыведения технологического оборудования и процесса

Тепловыделения основного технологического оборудования без учета приточной вентиляции ориентировочно:

Вытяжная система подготовки краски – 220 В 1 кВт $Q=1,0 \cdot (1/0,85-1)=0,176$ кВт

Вытяжная система х2 – 380 В 2,6 кВт $Q=2,6 \cdot (1/0,85-1)^2=0,917$ кВт

Крановая система – 380 В 5 кВт $Q=5 \cdot (1/0,85-1)=0,882$ кВт

Вращатель х2 – 380 В 1,1 кВт $Q=1,1 \cdot (1/0,85-1)^2=0,388$ кВт

ИТОГО 2,363 кВт, без учета приточной вентиляции.

Значительное влаговыведение отсутствует.

Требуемый объём удаляемого воздуха по каждому местному отсосу определить проектом

П) По каждому электроприёмнику: наименование, тип и место установки на планировке; установленную мощность, кВт; номинальное напряжение и число фаз; коэффициент мощности и, для двигателей, кратность пускового тока и способ пуска; режим работы и одновременность работы с другими приёмниками; требования к бесперебойности питания и последствия перерыва; требования к исполнению по условиям среды и к взрывозащите; требования к заземлению и к отводу статического электричества.

Вытяжная система подготовки краски – 220 В 1 кВт

Вытяжная система х2 – 380 В 2,6 кВт

Крановая система – 380 В 5 кВт

Вращатель х2 – 380 В 1,1 кВт

Приточная вентиляция – определить проектом

Нагреватели инверторные - определить проектом