

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

"ПРОЕКТМОНТАЖАВТОМАТИКА"

РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ

ЧЕРТЕЖИ МНЕМОНИЧЕСКИХ СХЕМ НА
ЩИТАХ И ПУЛЬТАХ УПРАВЛЕНИЯ

УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ

РМ4 - 65 - 74

Срок введения

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
"ПРОЕКТМОНТААВТОМАТИКА"

РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ

ЧЕРТЕЖИ МНЕМОНИЧЕСКИХ СХЕМ НА
ЩИТАХ И ПУЛЬТАХ УПРАВЛЕНИЯ.

УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ

РМ4 - 65 - 74

Срок введения

/Главный инженер

/Начальник отдела

Главный специалист

/Ю.АНТОНОВ/

/А.ХАКИМОВ/

/В.АБРОСИМОВ/

1974

Инв.№ подл.	Подл. и дата
Инв.№ докл.	Подл. и дата
Взам.инв.№	Подл. и дата
182-674	3/11/74

[illegible]

182-670	049-281	የገዢው ስም	የገዢው አድራሻ	የገዢው ስልክ
		የገዢው ስም	የገዢው አድራሻ	የገዢው ስልክ

የሆም	ገ
182-670	ገ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Роль мнемосхемы в системе управления	6
3. Некоторые правила конструирования мнемосхем	7
4. Символы	9
5. Краски и цвета	11
6. Чертеж мнемосхемы	13

Приложения:

1. Минимальные размеры символов и их деталей в зависи- мости от дистанции чтения	15
2. Размер шрифта надписей в зависимости от дистанции чтения	16
Щит диспетчера. Панель 2. Мнемосхема	17

Инв. № подл. Подп. и дата
182-676 3/11/74

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PM4 - 65 - 74

Лист

3

Копировать

Формат И

[illegible]

Из вышесказанного следует, что оператору в процессе управления необходимо выявлять причинно-следственные взаимосвязи для выбора тех органов управления, которые позволят наиболее успешно ликвидировать нежелательные отклонения. Поскольку аналогичные отклонения одного и того же параметра могут вызываться разными причинами — возмущениями, воздействующими по разным каналам — входам, то выявление необходимых органов управления является сложной задачей. Одним из способов помощи оператору в выявлении необходимых ему причинно-следственных взаимосвязей является применение mnemonic — схем.

Мнемосхемы являются графическими изображениями управляемых технологических объектов и, как правило, должны конструироваться с учётом требований технической эстетики и инженерной психологии. По этой причине в особо ответственных случаях, например, при проектировании мнемосхем для типовых объектов, в их разработке должны принимать участие специалисты по художественному конструированию /дизайнеры/. С основами художественного конструирования и эргономики можно ознакомиться по следующей литературе:

1. Иогансон Т. и др. Техническая эстетика и культура изделий,
М., 1969;

2. Сомов А.С. Композиция в технике, М., 1972;

3. Сидоров О.А. Физиологические факторы человека, определяющие компоновку поста управления машиной, М., 1962.

Приложенный к данному материалу пример мнемосхемы предназначен только для демонстраций применения рекомендаций данного материала при разработке мнемосхем. Типы и модификации комплектующих изделий, примененных в примере, не следует рассматривать как рекомендуемые. Их использование в примере не означает, что именно этим изделиям следует отдавать предпочтение при конструировании мнемосхем.

Форма 92.06-50 (И)	Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подл. и дата	Лист	Всего листов	Инв. №	Лист

2. РОЛЬ МНЕМОСХЕМЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ

Логика, лежащая в основе мероприятий, применяемых оператором для ликвидации аномальных отклонений хода технологического процесса, во многом аналогична логике работы мастера, ремонтирующего сложные электрические и другие промышленные аппараты и системы. Знание и понимание технологической схемы управляемого /или ремонтируемого/ объекта является необходимой предпосылкой успешной работы как оператора, так и ремонтника. Именно по этой причине для объектов со сложной, труднозапоминаемой или оперативно изменяемой технологической схемой иногда бывает целесообразно размещать на щите /или пульте/ управления условное упрощенное графическое изображение управляемого технологического объекта, то - есть применять мнемосхему.

Турма 42.106-50/11/

Инв. № подл. Подп. и дата 18.2.67

Взам. инв. № Инв. № докум. Подп. и дата 31.07.74

Инв. № подл.	Подп.	Дата
182-67	31.07.74	

РМ4-65-74

Лист
6

3. НЕКОТОРЫЕ ПРАВИЛА КОНСТРУИРОВАНИЯ МНЕМОСХЕМ

О необходимости учёта требований технической эстетики и инженерной психологии при разработке мнемосхем указывалось во введении данного материала. Из вышеизложенного следует, что, по крайней мере в сложных случаях, в создании мнемосхем должен участвовать специалист по художественному конструированию. В более простых случаях разработку мнемосхем достаточно выполнять, руководствуясь нижеприведёнными правилами, соблюдение которых, обычно, даёт приемлимые результаты:

а/ на мнемосхеме не должны показываться второстепенные элементы технологического процесса, отвлекающие внимание оператора и затрудняющие поиск нужных ему органов информации и управления;

б/ мнемосхема должна давать оператору возможность быстрой общей оценки хода процесса. Поэтому на ней должны быть отражены все основные контуры управления, однако степень детализации не должна быть чрезмерной, затрудняющей оценку течения процесса;

в/ изображение схемы процесса должно быть не только красивым, но и достаточно компактным, обозримым;

г/ плотность размещения символов на поле мнемосхемы не должна быть чрезмерной. Она должна позволять вносить необходимые изменения в дальнейшем, если будет модифицирована технология производства /схема процесса/;

д/ направление основного технологического потока на мнемосхеме, как правило, должно приниматься в соответствии с общепринятым: направлением письма и чтения: слева направо;

е/ символы технологических аппаратов, относящихся к одному и тому же производственному участку, должны изображаться на поле мнемосхемы вблизи друг друга общей группой. В пределах таких групп

Изм. № 1
Изм. № 2
Изм. № 3
Изм. № 4
Изм. № 5
Изм. № 6
Изм. № 7
Изм. № 8
Изм. № 9
Изм. № 10
Изм. № 11
Изм. № 12
Изм. № 13
Изм. № 14
Изм. № 15
Изм. № 16
Изм. № 17
Изм. № 18
Изм. № 19
Изм. № 20
Изм. № 21
Изм. № 22
Изм. № 23
Изм. № 24
Изм. № 25
Изм. № 26
Изм. № 27
Изм. № 28
Изм. № 29
Изм. № 30
Изм. № 31
Изм. № 32
Изм. № 33
Изм. № 34
Изм. № 35
Изм. № 36
Изм. № 37
Изм. № 38
Изм. № 39
Изм. № 40
Изм. № 41
Изм. № 42
Изм. № 43
Изм. № 44
Изм. № 45
Изм. № 46
Изм. № 47
Изм. № 48
Изм. № 49
Изм. № 50
Изм. № 51
Изм. № 52
Изм. № 53
Изм. № 54
Изм. № 55
Изм. № 56
Изм. № 57
Изм. № 58
Изм. № 59
Изм. № 60
Изм. № 61
Изм. № 62
Изм. № 63
Изм. № 64
Изм. № 65
Изм. № 66
Изм. № 67
Изм. № 68
Изм. № 69
Изм. № 70
Изм. № 71
Изм. № 72
Изм. № 73
Изм. № 74
Изм. № 75
Изм. № 76
Изм. № 77
Изм. № 78
Изм. № 79
Изм. № 80
Изм. № 81
Изм. № 82
Изм. № 83
Изм. № 84
Изм. № 85
Изм. № 86
Изм. № 87
Изм. № 88
Изм. № 89
Изм. № 90
Изм. № 91
Изм. № 92
Изм. № 93
Изм. № 94
Изм. № 95
Изм. № 96
Изм. № 97
Изм. № 98
Изм. № 99
Изм. № 100

символы следует размещать приблизительно равномерно. Такие группы следует выделять обособлением их друг от друга;

ж/ символы технологических аппаратов необходимо размещать на поле мнемосхемы таким образом, чтобы свести к минимуму число пересечений линий мнемосхемы;

з/ линии технологических потоков между символами аппаратов следует проводить по кратчайшему пути, но соблюдая требования п.ж;

и/ на линиях технологических потоков через удобные для оператора интервалы, как правило около аппаратов, следует размещать стрелки "направление потока";

к/ все линии технологических потоков, не оканчивающиеся символами, должны оканчиваться стрелкой "направление потока" и, если это необходимо, поясняющей надписью.

4. 02.06.52 (4)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Доб. и дата
182-674	3/12-52			

Размеры шрифтов надписей на мнемосхемах должны приниматься с учетом расстояний, в которых будут читаться эти надписи. Принятый для надписи размер шрифта следует проверять на дальновидимость по приложению 2.

5. КРАСКИ И ЦВЕТА

Большое разнообразие технологических сред и их параметров затрудняет стандартизацию номенклатуры цветов и их оттенков для изображения технологических линий и аппаратов на мнемосхемах. Как правило, цвета технологических аппаратов и линий должны приблизительно совпадать с фактической окраской технологических агрегатов и трубопроводов по ГОСТ 14202-69 "Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки".

Ограниченность номенклатуры цветов, предусмотренных этим стандартом, делает целесообразным применение подписываемых этим стандартом цветов главным образом для изображения основных технологических сред.

Вспомогательные среды приходится изображать с отступлением от предписаний этого стандарта, в соответствии с рекомендациями специалистов по эргономике и проектировщиков технологической части проектируемого объекта.

Как правило, трубопровод на схеме изображается двумя параллельными линиями /как продольное сечение трубопровода/. Поскольку чертежи мнемосхем обычно не раскрасиваются, то, для изображения цветов на чертеже, каждому цвету, изображающему технологическую среду, присваивается число, обозначающее цвет /среду/, которое должно указываться в разрывах осевых линий. Расстояние между соседними числами в линии должно быть не менее 50 мм, см. рис. 1а

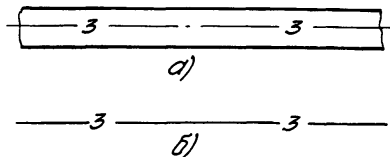


Рис. 1. а) двухлинейное изображение,
б) однолинейное изображение.

Форма 92 (06-54) (н)

Инв. № подл. Подп. и дата 18.2.68 3/III-74

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Лист 11

Числа, обозначающие цвета, соответствующие технологическим средам, следует присваивать, начиная с главной, в порядке убывания важности её для технологии автоматизируемого процесса.

Технологические линии мнемосхем шириной 4 мм и менее допускается изображать одной линией, см. рис. 16.

Ввиду большого разнообразия цветов, применяемых в мнемосхемах, для их раскраски целесообразно использовать масляные художественные краски первой группы по СТУ 30-12186-61. Мнемосхемы, использующие цвета, предусмотренные номенклатурой красок в ГОСТ 6465-63 и ГОСТ 926-63, допустимо раскрашивать эмалями ПФ-115 и ПФ-133 и другими эмалями, пригодными для нанесения кистью.

Формат 72/106-50 (11)

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № подл.	Подл. и дата
182-670	3/ VII 74		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

PM4 - 65 - 74

Лист
12

Копировал

Формат 11

6. ЧЕРТЕЖ МНЕМΟΣХЕМЫ

Как правило, чертеж мнемосхемы должен выполняться в виде отдельного чертежа в масштабе 1:2. Другие стандартные масштабы могут применяться лишь в обоснованных случаях.

Чертеж мнемосхемы должен содержать следующие сведения:

а/ габаритные размеры мнемосхемы и место её размещения на щите или пульте. Мнемосхемы должны размещаться в удобных для оператора зонах щита /пульта/ управления. При наличии в мнемосхеме органов управления /кнопок, клавиш/, размещение мнемосхемы должно обеспечивать удобство пользования ими. В этом случае органы управления должны размещаться на мнемосхеме на высоте 550 - 1600 мм от уровня пола помещения управления;

б/ масштабное изображение мнемосхемы, на котором заkoordinировано размещение основных символов технологических аппаратов. Координаты символов допускается не указывать, если об этом есть договорённость с заводом - изготовителем мнемосхемы.

При построении и размещении символов, содержащих встроенные в них сигнальные лампы, кнопки и т.п., необходимо учитывать конструктивные особенности встраиваемых изделий, возможность и удобство их монтажа и обслуживания;

в/ цвета всех символов, линий технологических потоков, импульсных и командных линий приборов и регуляторов. Рекомендации см.

раздел 5 данного материала;

г/ типы, цвета и количество встраиваемых в символы лампы, кнопки и других изделий;

д/ поясняющие надписи, стрелки "направление потока" и, если это необходимо, обозначения контролируемых точек измерения и параметров;

е/ номера позиций аппаратуры мнемосхемы по заказной спецификации и её обозначения по электрическим /пневматическим/ схемам;

182-640 3/19-748
Инв. № подл. и дата 19.05.54 (11)
Взам. инв. № 182-640
Инв. № подл. и дата 3/19-748
Рис. 64-4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ж/ размеры символов и материал, из которого они изготавливаются;
з/ указания о красках для раскрашивания символов и линий. См. раздел 5 данного материала;

и/ номера чертежей типовых конструкций;

к/ указания о креплении символов и линий мнемосхемы. Как правило, выбор способа крепления символов следует предоставлять заводу-изготовителю, о чём делается указание на поле чертежа по типу:

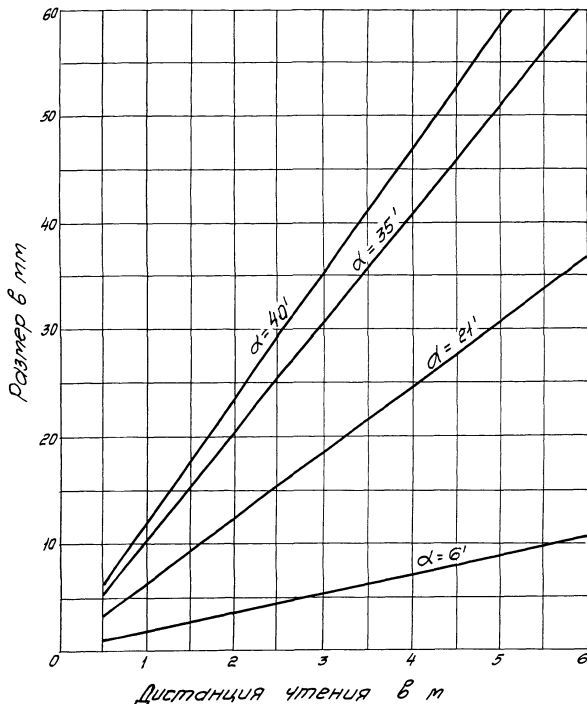
"Крепление символов мнемосхемы производить по нормам завода-изготовителя".

Основная надпись, перечень составных частей, перечень аппаратуры и таблица условных обозначений должны выполняться по формам руководящего материала РМ4-59-70.

Пример оформления чертежа мнемосхемы приложен к настоящему руководящему материалу.

182-674	3/11/74	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата
---------	---------	--------------	--------------	--------	--------------

Минимальные размеры символов и их деталей в зависимости от дистанции чтения (Ст. раздел 4)

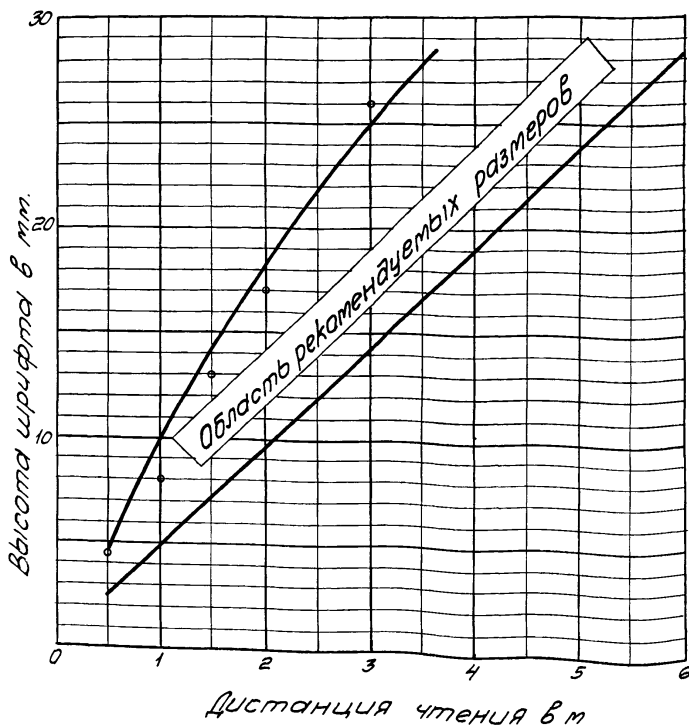


Изм. № 1
Лист 15
Размер в мм
Дистанция чтения в м
Угол зрения α

PM4-6S-74

Лист
15

Размер шрифта надписей в зависимости от дистанции чтения



Форма 92.106-50(11)
 Инв. № подл. Подп. и дата
 182-676 3/11-745
 Инв. № подл. Подп. и дата
 182-676 3/11-745

PM4-65-74

Лист
16

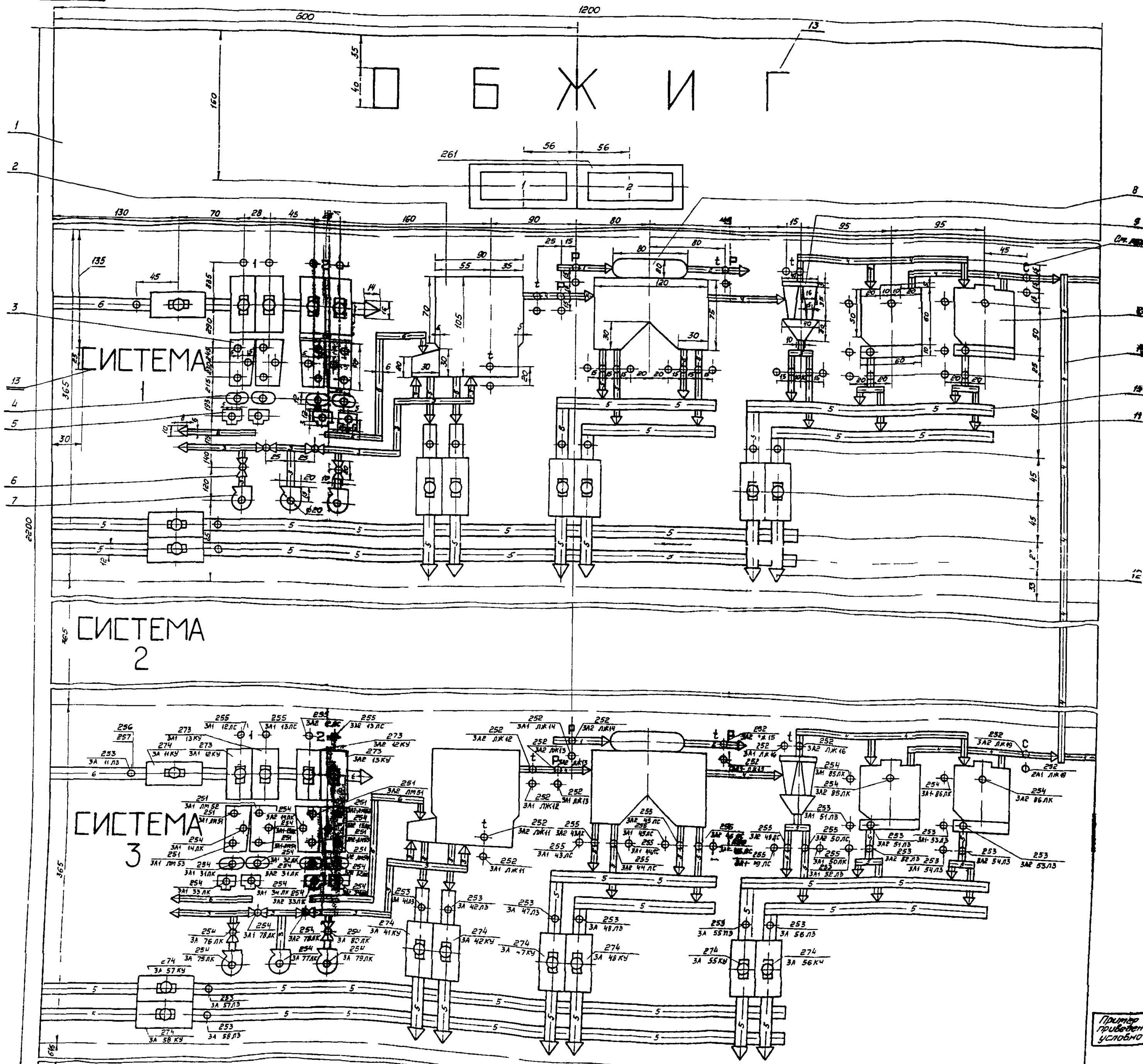


Таблица 1

№ знака обозначения	Наименование и цвет окраски силовых кабелей
1	Водопровод зеленый
2	Паропровод розовый
3	Воздухопровод голубой
4	Газопровод горючего газа фиолетовый
5	Транспортер или точка перегрузки коричневый
6	Транспортер или точка перегрузки темнокоричневый

Таблица 2

№ системы	Индекс в маркировке аппаратуры
1	1А 1А1 1А2
2	2А 2А1 2А2
3	3А 3А1 3А2

Таблица 3

Надпись в таблице		
№ п/п	Надпись	Кол
1	Отсутствие напряжения 60В	1
2	Отсутствие напряжения 220В	1

Позиция	Наименование и технические характеристики	Тип	Кол	№ детали	Примечание
251	Арматура с малочисленной линией	Л1 М	24	ТМ4 НД 73	
252	Арматура с желтой линией	Л1 Ж	42	ТМ4 НД 73	
253	Арматура с зеленой линией	Л1 З	51	ТМ4 НД 73	
254	Арматура с красной линией	Л1 К	63	ТМ4 НД 73	
255	Арматура с синей линией	Л1 С	18	ТМ4 НД 73	
256	Ламповый держатель	ДКЛ	234	ТМ4 НД 73	
257	Коммутаторная лампа	КМ	234	ТМ4 НД 73	
261	Таблица световая	ТСБ	2	ТМ4 НД 73	
273	Кнопка телефонный релейный	КТР01	12	ТК 1194 68	
274	Кнопка телефонный релейный	КТР01	36	ТК 1194 68	

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1		Панель	1	
2		Символ печи КС	3	
3		Символ бункера	12	
4		Символ питателя пластинчатого	12	Цвет
5		Символ питателя лопастного	12	окраски
6		Символ задышки	12	черный
7		Символ нагнетателя	9	
8		Символ котла утилизатора	3	
9		Символ циклона	3	
10		Символ электрофильтра	6	
11		Треугольник равнобедренный	78	
12		Треугольник равнобедренный	21	
13		Буквы и цифры наклонные	69	цвет окраски черной
14		Полоса 6мм	7м	
15		Полоса 12мм	11м	

1 Крепление элементов мнемосхемы выполнить по нормам завода изготовителя, а раскраску элементов - по указаниям в таблице 1 и перечню составных частей краски по СТ 30 12186-61

2 Буквы и цифры (кроме указанных в поз 13) выполнять шрифтом 10 в ГОСТ 2470 62 буквы и цифры на панели - черного цвета и около символов - белого цвета

3 Маркировку аппаратуры систем указанную в знаменателе по позиции аппаратуры (обозначения по электросхеме) выложить по таблице 2

4 Монтажную схему см

Пример приведен условно

Исполн	Провер	Монтаж	Контроль	Щит диспетчера	Панель 2	Мнемосхема	Лист	Масштаб	Масштаб
18.2	6.7	8/12	14.3						1:2
Исполн	Провер	Монтаж	Контроль	Щит диспетчера	Панель 2	Мнемосхема	Лист	Масштаб	Масштаб
Исполн	Провер	Монтаж	Контроль	Щит диспетчера	Панель 2	Мнемосхема	Лист	Масштаб	Масштаб