

## Построение воздушной линии в СОУЭ

Как правило, системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) строятся в отдельно стоящих зданиях. Действительно, направлять людские потоки в случае пожарной тревоги необходимо из «опасного» здания. Соседние же сооружения могут оставаться вне тревожных сообщений и начала эвакуации.

Однако, на больших промышленных предприятиях есть необходимость информирования о тревоге персонала, находящегося в зданиях на значительном расстоянии от поста-диспетчерской или от места установки основного оборудования. Одна (или несколько) зон оповещения таких СОУЭ должны «выходить» из здания.

Для прокладки линий связи лучше всего использовать подземную кабельную канализацию. Такой способ прокладки предохраняет кабели от механических повреждений, влияния атмосферных грозных разрядов, наводок от линий электропередач и других вредных факторов.

При отсутствии кабельной канализации, основным способом устройства линии СОУЭ может быть воздушная линия, которая будет располагаться на открытом пространстве. Это требует от проектировщиков знания особенностей в построении протяжённых воздушных линий связи СОУЭ.

Предлагаемая статья призвана осветить некоторые вопросы, связанные с этими особенностями.

При организации специальной зоны в системе оповещения, требующей прокладки воздушной линии, необходимо определить:

1. способ прокладки линии до объекта;
2. дополнительное оборудование, обеспечивающее защиту линии;
3. марку применяемого кабеля и напряжение в линии оповещения.

1. При построении воздушных линий связи прокладка кабеля возможна:

- по опорам,
- по крышам и фасадам зданий,
- по другим подходящим конструкциям (заборы, ограды и т.п.).

2. Но для всех этих способов прокладки кабеля важно, что они находятся на открытом воздухе и подвержены таким неблагоприятным и опасным факторам, как:

- влияние высоковольтных воздушных линий;
- влияние атмосферных грозных разрядов;
- возможное касание проводов линий оповещения с проводами линий электропередач.

Эти факторы могут нанести ущерб здоровью обслуживающего персонала и вызвать повреждения оборудования системы оповещения. Следовательно, проектируя СОУЭ с

воздушными линиями, необходимо предусмотреть дополнительное оборудование, которое обеспечит защиту линии связи, защиту оповещателя и т.д.

2.1. Для защиты воздушной линии связи применяется устройство УЗФЛ-ПВ рис.1 (Устройство защиты фидерных линий проводного вещания, далее - УЗФЛ).

Оно предназначено для защиты оборудования системы оповещения и обслуживающего их персонала от:

- влияния трехфазных ВЛ и контактных сетей электрифицированных железных дорог переменного тока;
- грозовых разрядов;
- непосредственного касания проводов линии СОУЭ и проводов ЛЭП или контактной сети трамваев, троллейбусов, электрифицированных железных дорог.
- сверхтоков в линии СОУЭ, вызванных перегрузкой и коротким замыканием между проводами.

УЗФЛ обеспечивает высокое быстродействие, минимальное затухание в рабочем диапазоне частот и рассчитано на многократное воздействие помех.



Рис.1. Внешний вид УЗФЛ-ПВ.

При проектировании следует учитывать, что УЗФЛ устанавливается в боксе (пластиковом или металлическом) на вводе в здание, либо в шкафах с оборудованием СОУЭ. Размеры бокса должны быть не менее (ВхШхГ) 150х100х100мм.

Внимание! Независимо от места установки необходимо предусмотреть подключение к УЗФЛ защитного заземления. Схема подключения УЗФЛ изображена на рис. 4.

2.2. Уличные громкоговорители системы оповещения подвержены воздействию таких же неблагоприятных факторов, что и воздушная линия. Для защиты громкоговорителей применяется УЗГ-ПВ (Устройство защиты громкоговорителей, далее - УЗГ).

УЗГ предохраняет от воздействия перенапряжений, вызванных:

- наводками от разрядов молнии;
- наводками от высоковольтных ЛЭП и контактной сети электрифицированных железных дорог, контактов линий проводного вещания с проводами низковольтных ЛЭП.

Кроме того, УЗГ защищает линию системы оповещения от короткого замыкания в громкоговорителе.

Устройства защиты громкоговорителей выпускаются для установки в защищенных от атмосферного воздействия местах (рис.2) и уличной установки (рис.3)



Рис.2 Внешний вид УЗГ-ПВ



Рис.3 Внешний вид УЗГ-ПВу

Линия и громкоговоритель подключаются с помощью клеммных колодок.

Внимание! При эксплуатации устройство защиты громкоговорителей должно быть заземлено, поэтому при проектировании СОУЭ необходимо предусмотреть устройство защитного заземления. Контакт для подключения заземления расположен на боковой стенке устройства.

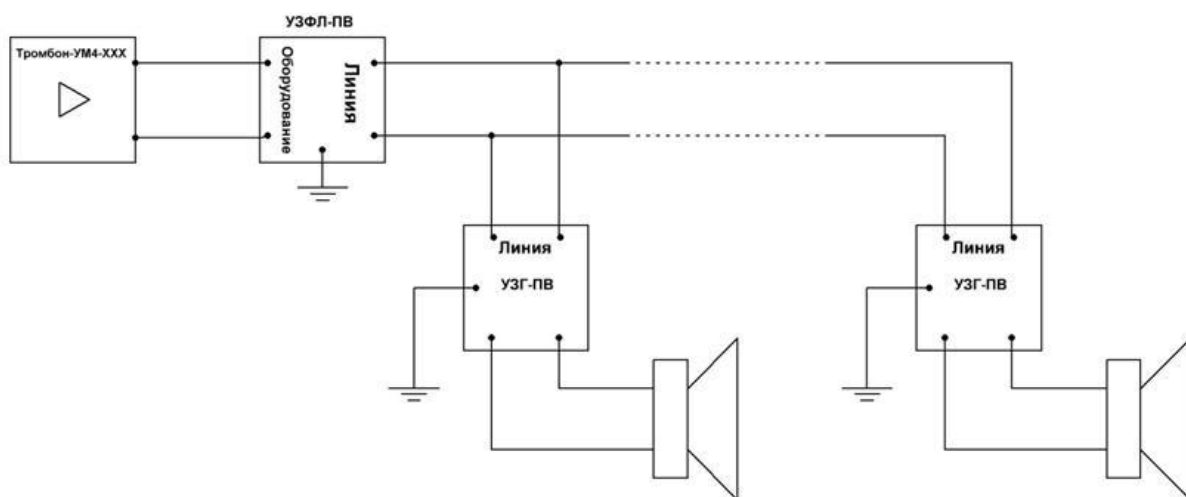


Рис.4 Схема подключения УЗФЛ-ПВ и УЗГ-ПВ

2.3. В процессе эксплуатации кабель воздушной линии СОУЭ подвергается воздействию различных механических нагрузок (ветровая нагрузка, налипание снега, образование

гололёда), что может привести к его обрыву. Для увеличения механической прочности воздушной линии кабель подвешивается на трос или стальную проволоку.

Внимание! Заземление троса подвеса может использоваться в качестве одной из мер защиты линии оповещения от грозовых разрядов. В соответствии с ГОСТ27049-86, трос подвеса кабеля необходимо заземлять на концах линии и периодически. В случае применения такой меры защиты линии, при проектировании СОУЭ должно быть учтено устройство защитного заземления для троса подвеса. Следует учитывать, что подключать к одному контуру защитного заземления трос подвеса и устройства защиты УЗФЛ и УЗГ не рекомендуется.

### 3. Рекомендации по выбору кабеля и напряжения для воздушной линии СОУЭ.

При проектировании воздушной линии СОУЭ целесообразно применение кабеля

ПРППМ 2х1,2 или ПРППМт 2х1,2. Характеристики их одинаковы, однако ПРППМт имеет преимущество - для монтажа не требуется дополнительной подвески кабеля на трос.

Если в Т.З. на проектирование нет ограничений на применяемое напряжение, целесообразно применять напряжение 120 В. (для уменьшения затухания в линии).

Подбор оборудования СОУЭ и количество зон оповещения.

При проектировании СОУЭ необходимо выполнить требования к звуковым сигналам оповещения, изложенные в Своде правил 3.13130.2009, что невозможно без проведения электроакустического расчета. Проведение акустического расчета изложено в «Методике электроакустического расчета для оповещателей марки «Глагол». Результатом расчета является количество, мощность и место установки оповещателей в СОУЭ.

Для упрощения расчетов при проектировании системы оповещения с использованием воздушной линии, в таблице 1 приведена максимально допустимая протяженность линии СОУЭ и тип УЗФЛ-ПВ для двух видов кабелей: 2х1,2 и 2х2,5, при напряжении в линии 120В и потерь не более 18В (15%), в зависимости от суммарной мощности потребления в линии.

Таблица 1.

Нагрузка в линии, Вт	Протяженность линии СОУЭ, м для кабеля 2х1,2	Протяженность линии СОУЭ, м для кабеля 2х2,5	Тип УЗФЛ-ПВ	Нагрузка в линии, Вт	Протяженность линии СОУЭ, м для кабеля 2х1,2, м	Протяженность линии СОУЭ, м для кабеля 2х2,5	Тип УЗФЛ-ПВ
30	4500	10250	0,5	300	470	1030	4
40	3500	7700	0,5	320	440	965	4
50	2750	6150	0,5	340	410	900	4
60	2300	5150	1	360	390	860	4
70	2000	4400	1	380	370	800	4
80	1750	3850	1	400	350	770	4

90	1550	3425	1	420	330	735	4
100	1400	3080	2	440	320	700	4
120	1200	2570	2	460	300	670	4
140	1000	2200	2	480	290	645	4
160	870	1925	2	500	280	620	6
180	750	1715	2	520	270	600	6
200	700	1540	2	540	260	570	6
220	650	1400	2	560	250	550	6
240	600	1300	4	580	240	535	6
260	550	1200	4	600	230	515	6
280	500	1100	4				

Получив результаты акустического расчета, определяем необходимую мощность усилителя и, исходя из данных таблицы 1, находим максимально допустимую длину линии оповещения.

Рассмотрим пример: в результате акустического расчета, в линии необходимо

установить 10 оповещателей ТН-25. Нагрузка с учетом затухания в линии –  $(25 \cdot 10) + 25\% = 312,5$  Вт,

где: 25 – мощность одного громкоговорителя (Вт);

10 – количество громкоговорителей в линии;

25% - потери мощности в понижающем звуковом трансформаторе, в динамической головке громкоговорителя и в линии связи.

Протяженность линии, в соответствии с табл.1, составит:

- 440м для кабеля 2x1,2 (ПРППМ);

- 965м для кабеля 2x2,5.

В случае необходимости построения линии большей протяженности при заданной мощности, территорию озвучивания нужно разделить на несколько зон, для каждой из которых использовать отдельную линию оповещения и усилитель.

Если мощность усилителя превышает общую мощность зоны оповещения, возможно небольшое увеличение протяженности линии СОУЭ относительно указанных в таблице 1.

При этом возрастут потери в линии связи и уменьшится звуковое давление громкоговорителей. В случае принятия такого решения, необходимо проконтролировать соблюдение п.п.4.1 – 4.3 Свода правил 3.13130.2009.

Предлагаемая статья не может ответить на все вопросы, возникающие при построении воздушной линии СОУЭ. Во многом это связано с большим разнообразием расположения зданий городских застроек или сооружений и оборудования на промышленных предприятиях, влияющих на построение линии в каждом конкретном случае.

Её цель – лишь в самых общих чертах обрисовать для проектировщиков особенности построения воздушной линии СОУЭ. В случае возникновения «нестандартных» ситуаций необходимо принимать самостоятельные решения либо обращаться к специалистам.