

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ «ЭФЭР»

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ
ПОЖАРУТУШЕНИЯ. НОРМЫ И ПРАВИЛА
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Докладчик:
Александр Васильевич Сокур,
начальник проектного отдела



ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ



1984

Свою историю ЭФЭР ведет с **1984** года, когда первый пожарный робот, созданный специалистами из Карелии, был применен для защиты памятника деревянного зодчества музея «Кижи».



1985

В **1985** году при государственной поддержке в Петрозаводске была создана Лаборатория пожарных роботов.



1986

Пожарные роботы работали также при ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС в **1986** г.



1993

Лаборатория пожарных роботов была преобразована в Инженерный центр пожарной робототехники «ЭФЭР»



ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ЭФЭР» сегодня



Ведущий разработчик и производитель
роботизированных установок пожаротушения
и ствольной пожарной техники



Более 40 лет опыта работы на рынке
пожарной безопасности



Наши компетенции:

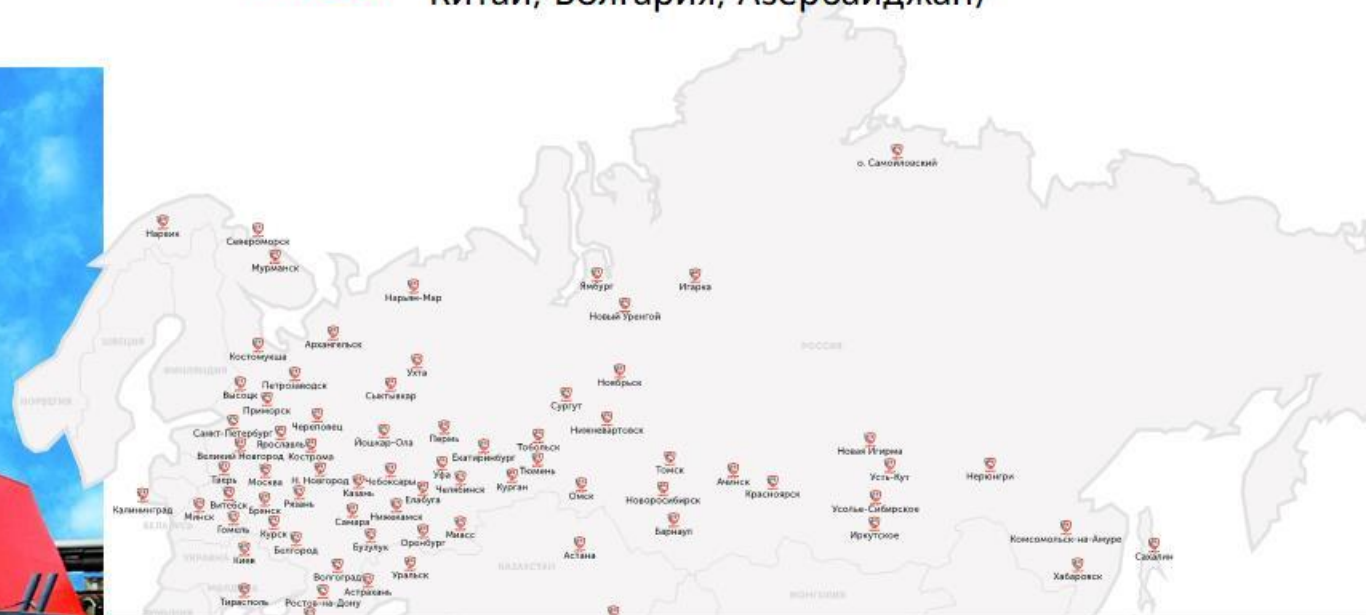
- оценка пожарной опасности объектов защиты
- проектирование систем ППЗ
- изготовление оборудования в соответствии с проектом
- комплексная поставка оборудования и материалов
- выполнение монтажных и пусконаладочных работ
- гарантийное и постгарантийное техническое обслуживание



Современное производство на Заводе
пожарных роботов и ствольной техники



Работаем по всей России, ближнему
и дальнему зарубежью (Казахстан, Белоруссия,
Китай, Болгария, Азербайджан)



ПРОДУКЦИЯ



ООО «Инженерный центр «ЭФЭР» разработана, сертифицирована и серийно выпускается широкая номенклатура ствольной пожарной техники и комплектующих к ней:



01

Пожарные ручные
стволы серии РСКУ
по ГОСТ Р 53331-2009



02

Пожарные
лафетные стволы
по ГОСТ 51115-97



03

Роботизированные
установки пожаротушения
(ВНПБ 39-20)



04

Пожарные вышки

ООО «Инженерный центр «ЭФЭР» - отечественный производитель
с высоким уровнем локализации на собственных производственных площадях

РОБОТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ (РУП)



- это автоматическая установка пожаротушения, состоящая из совокупности нескольких стационарных пожарных роботизированных стволов, объединенных общей системой управления и обнаружения пожара (п.3.60 СП485.1311500).



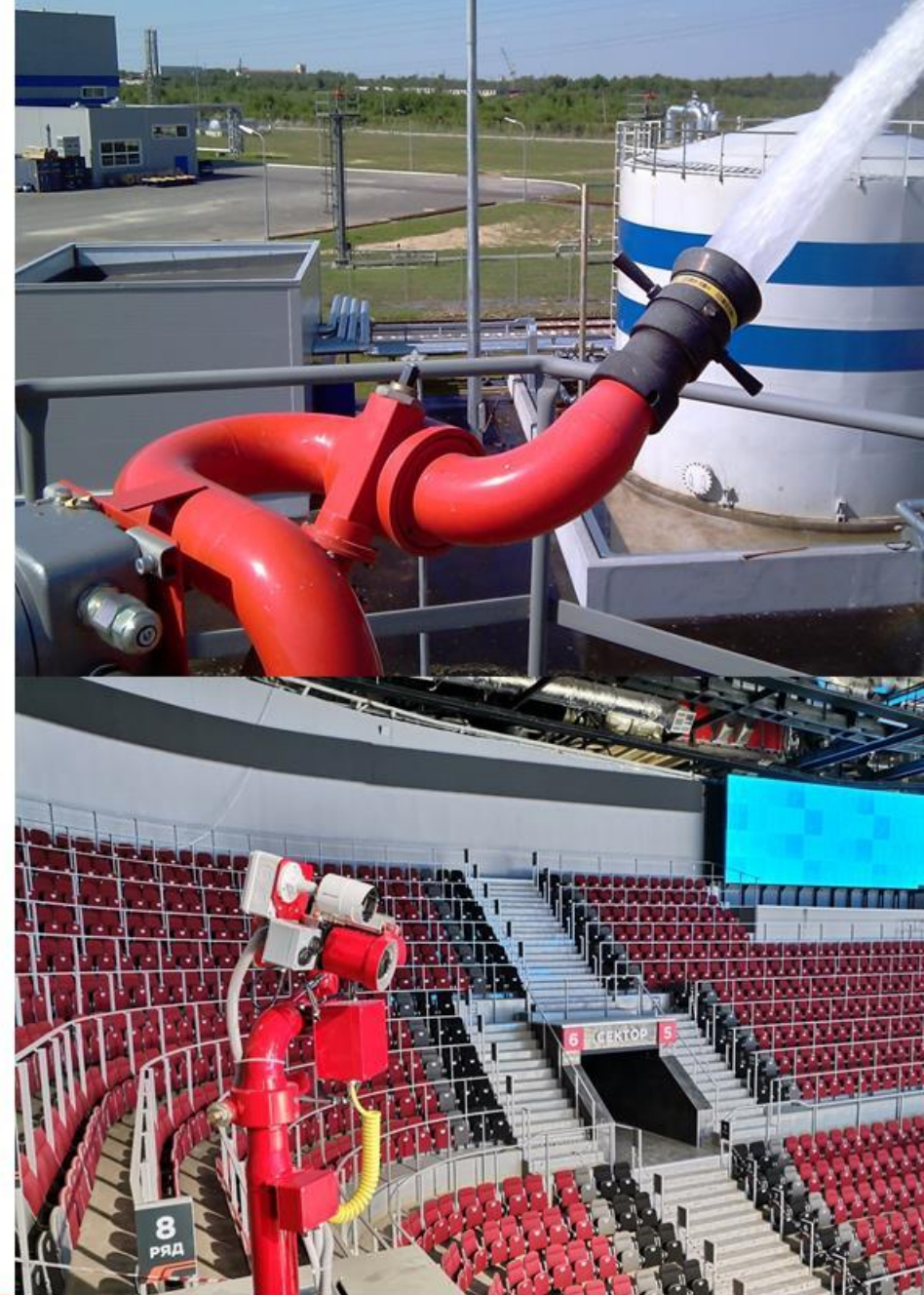
НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РУП:

Назначение:

- **локализация и ликвидация пожара**
- **сдерживание пожара** за счет снижения скорости увеличения площади пожара и образования его опасных факторов
- **защита конструкций здания, сооружений и технологического оборудования от теплового излучения** за счет орошения (охлаждения) их струями ОТВ.

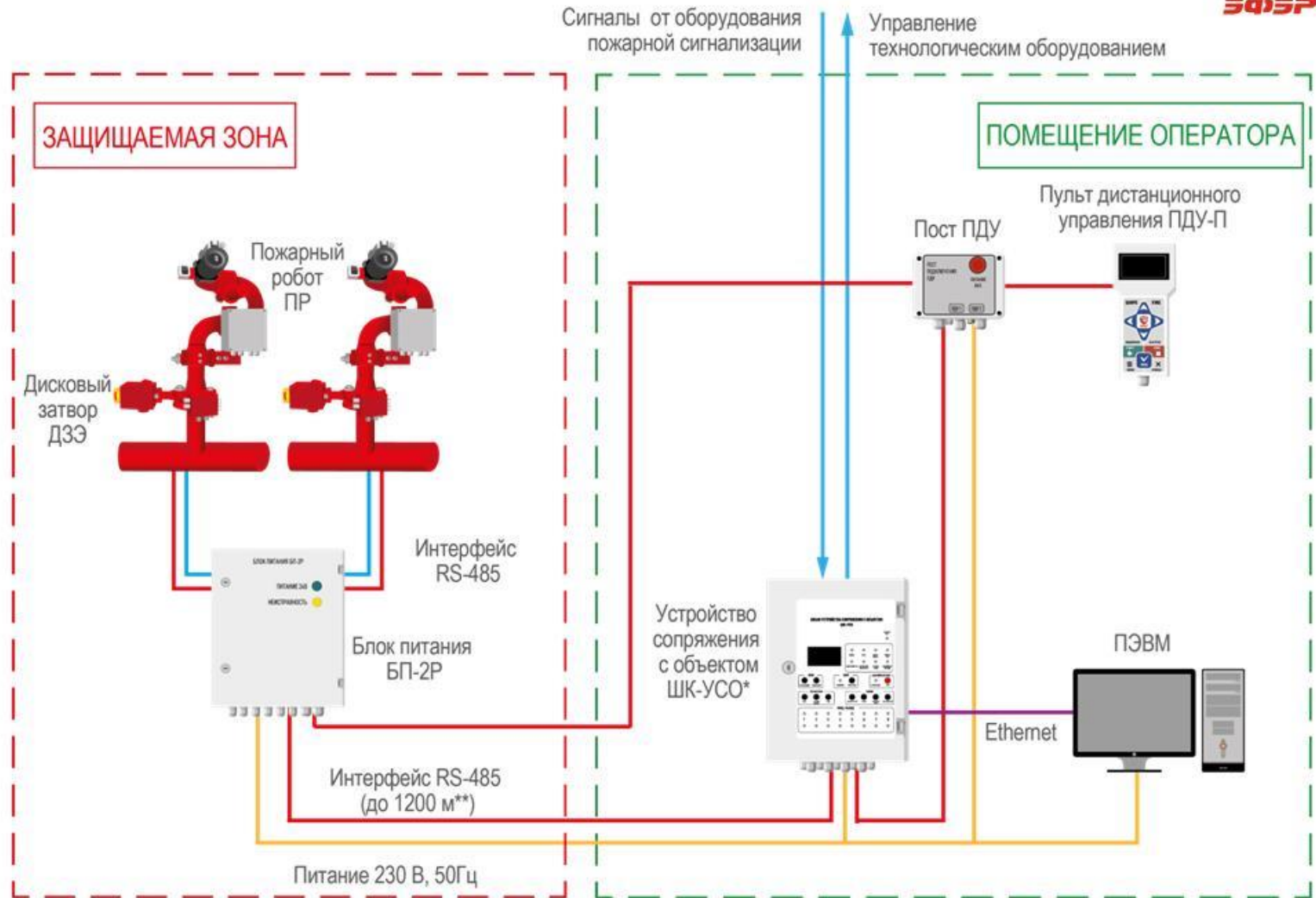
РУП применяются для защиты:

- **зданий и сооружений** различного назначения (в соответствии с СП 485.1311500.2020)
- **отдельного технологического оборудования**, расположенного в зданиях (в соответствии с СП 486.1311500.2020)
- **наружных установок** (в соответствии с ГОСТ Р 12.3.047-2012 и действующими нормативными документами по объектам разного функционального назначения)



СОСТАВ РУП

- два и более пожарных робота (ПР);
- система управления;
- запорно-пусковые устройства;
- информационные каналы связи.



АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ РУП:



Автоматический

А. Без уточнения координат возгорания, ПР без ИК-сенсора.

Б. С уточнением координат возгорания, ПР с ИК-сенсором.

Режим блокировки пуска

Управление пожарными роботами и затворами отключено, пожаротушение не выполняется.

Дистанционный

При пуско-наладочных работах и управлении непосредственно на объекте по визуальному контролю.

Ручной

При аварийном отключении сети электроснабжения управление приводом рукояткой

АЛГОРИТМ РАБОТЫ РУП

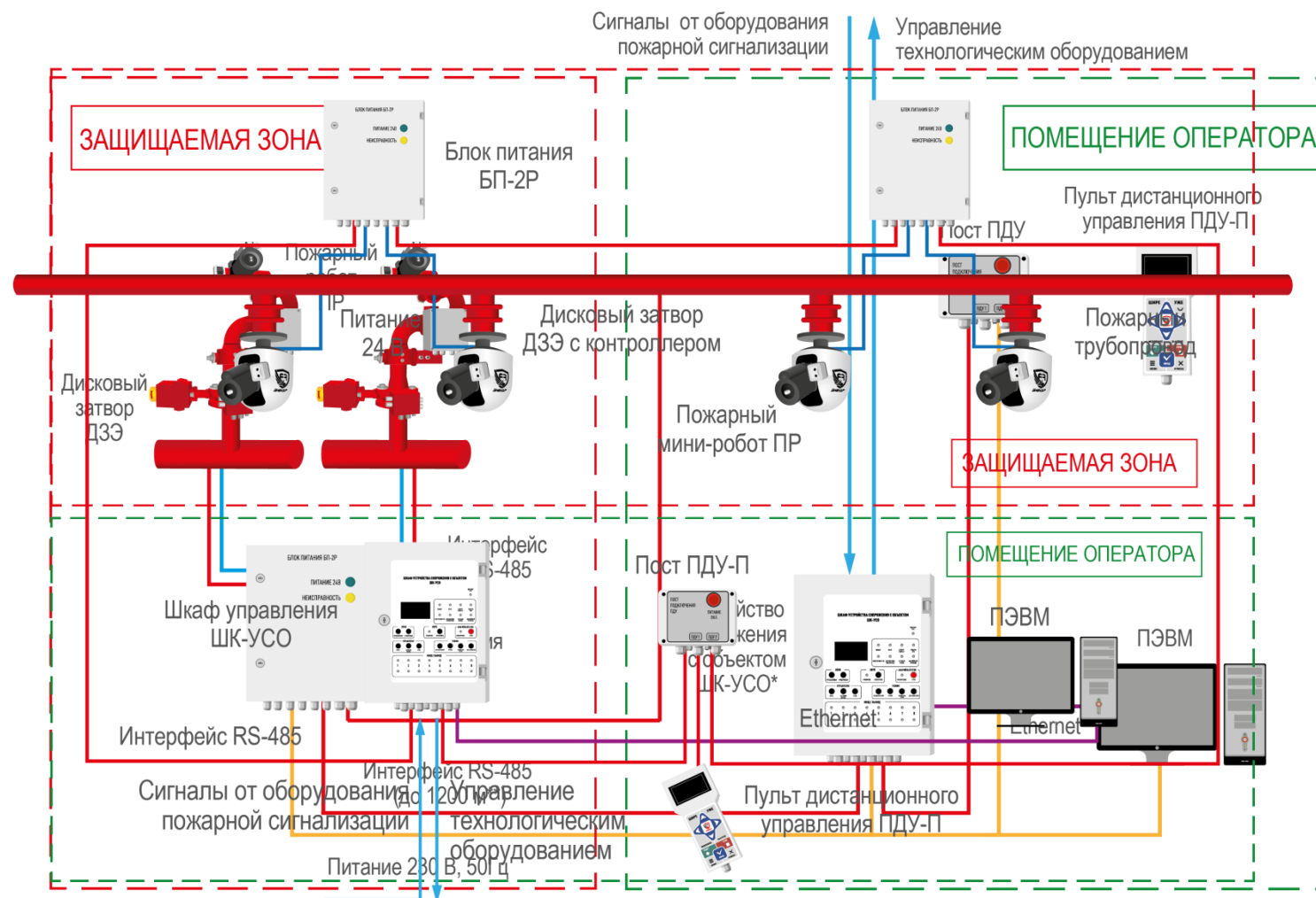


РУП В ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ



Применение:

- торговые, выставочные и спортивные комплексы
- производственные и складские помещения (деревообрабатывающее, текстильное, трикотажное, целлюлозно-бумажное, печатное производство и т.п.)
- автомобильные стоянки
- охлаждение строительных и технологических конструкций, осаждение облаков ядовитых и радиоактивных газов, паров и пыли



РУП ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ (РУП EX)



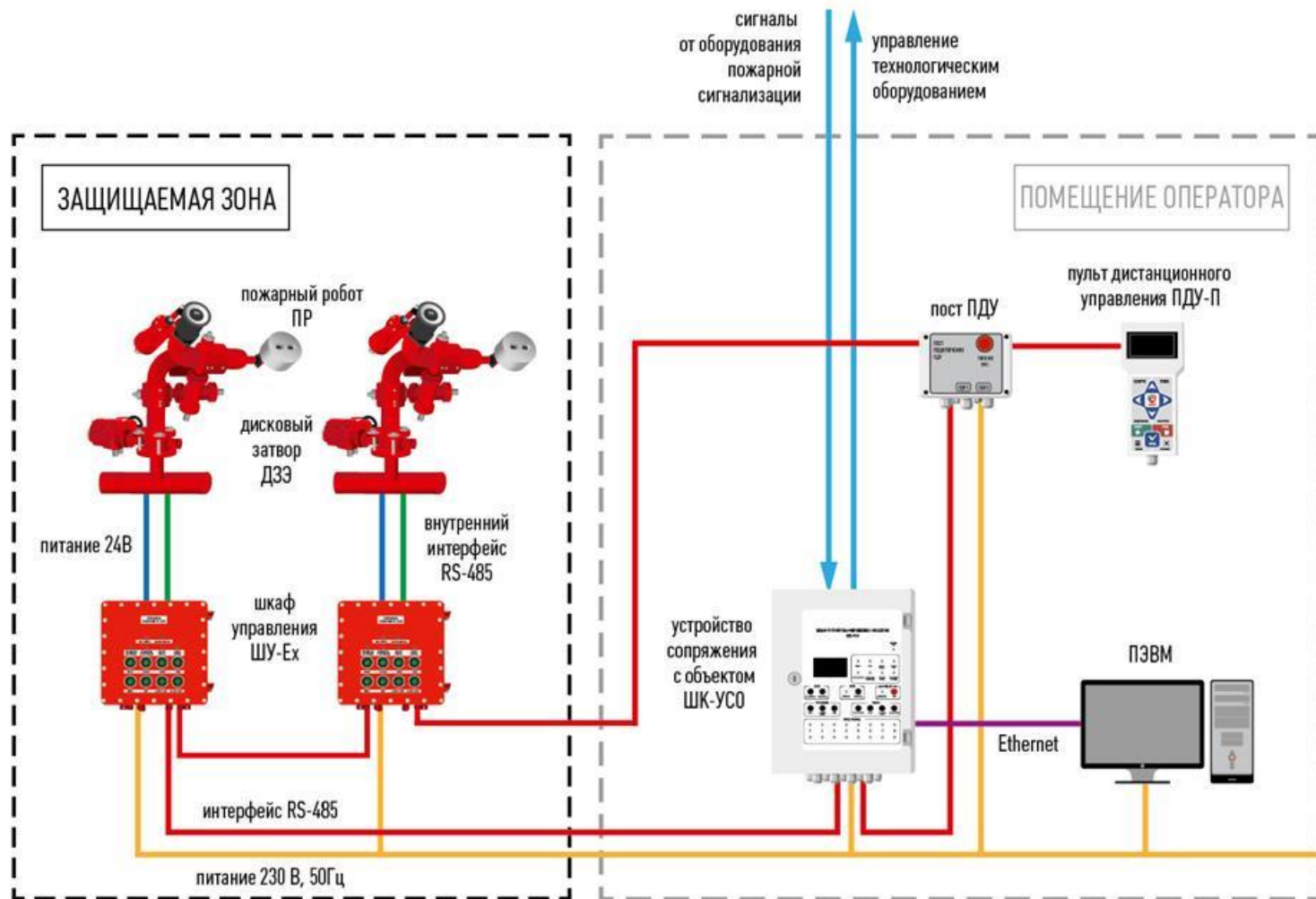
Объекты применения:

Наружные установки во взрывоопасных зонах и сооружения с пожаро- и взрывоопасным производством:

предприятия нефтегазового комплекса по добыче, переработке, транспортировке и сбыту, резервуарные парки, сливно-наливные ж/д эстакады, газоконденсатные установки, нефтяные терминалы и морские причалы, морские нефтяные платформы, склады боеприпасов, космодромы (стартовые комплексы, монтажно-испытательные корпуса), ангары для самолетов и вертолетов, суда дальнего плавания, в т.ч. танкеры.

Область применения:

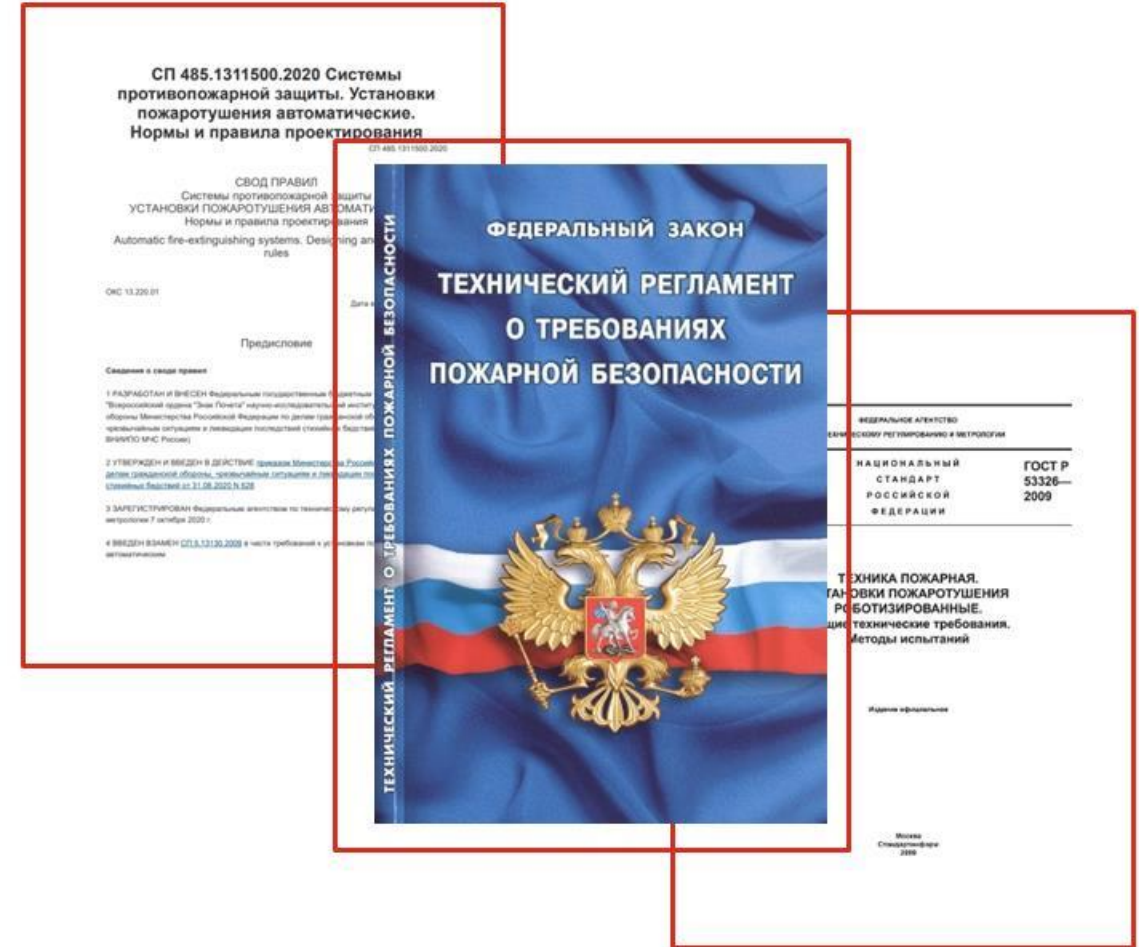
взрывоопасные зоны классов 1, 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 и взрывоопасные зоны классов 21,22 по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011 в соответствии с Ex-маркировкой по ГОСТ 31441.1-2011.



НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ



- **Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017**
«О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения»
- **Федеральный закон № 123-ФЗ**
«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ст. 116
- **Свод правил СП 485.1311500.2020**
«Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»
- **ГОСТ Р 53326-2009**
Техника пожарная. Установки пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний.



!!! п.8.1.2 СП 485.1311500.2020

при проектировании РУП **следует**
руководствоваться СТО, согласованным с
федеральным органом исполнительной власти.

ВНПБ 39-20 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

«Роботизированная установка пожаротушения
Нормы и правила проектирования»
Согласован МЧС России.



НЕ ТРЕБУЕТСЯ РАЗРАБОТКА СТУ!

«ЭФЭР» Инженерный центр пожарной робототехники, ООО
«FR» Engineering Centre of Fire Robots Technology, LLC
195031, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Заводская, д.4
Тел./факс: +7(814) 2) 77-49-23, 77-49-31, 57-03-07
e-mail: office@firerobots.ru, www.firerobots.ru
ИНН 1001250603, ОГРН 1001010101, ОГРН 1151001001888

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «Инженерный центр «ЭФЭР»
С.Г. Немчинов
«15» 06 2020 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
Роботизированная установка пожаротушения
Нормы и правила проектирования
СТО 1682.0017-2020

Главный конструктор С.Е. Сокольников
Главный инженер проекта Д.В. Романов

Согласовано письмом ФГБУ ВНИИПО МЧС
от 28.05.2019 №3609эп-12-1-4

Петрозаводск
2020

1

1. Определение минимальных нормативных параметров РУП
2. Расчет технических средств РУП

МИНИМАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РУП

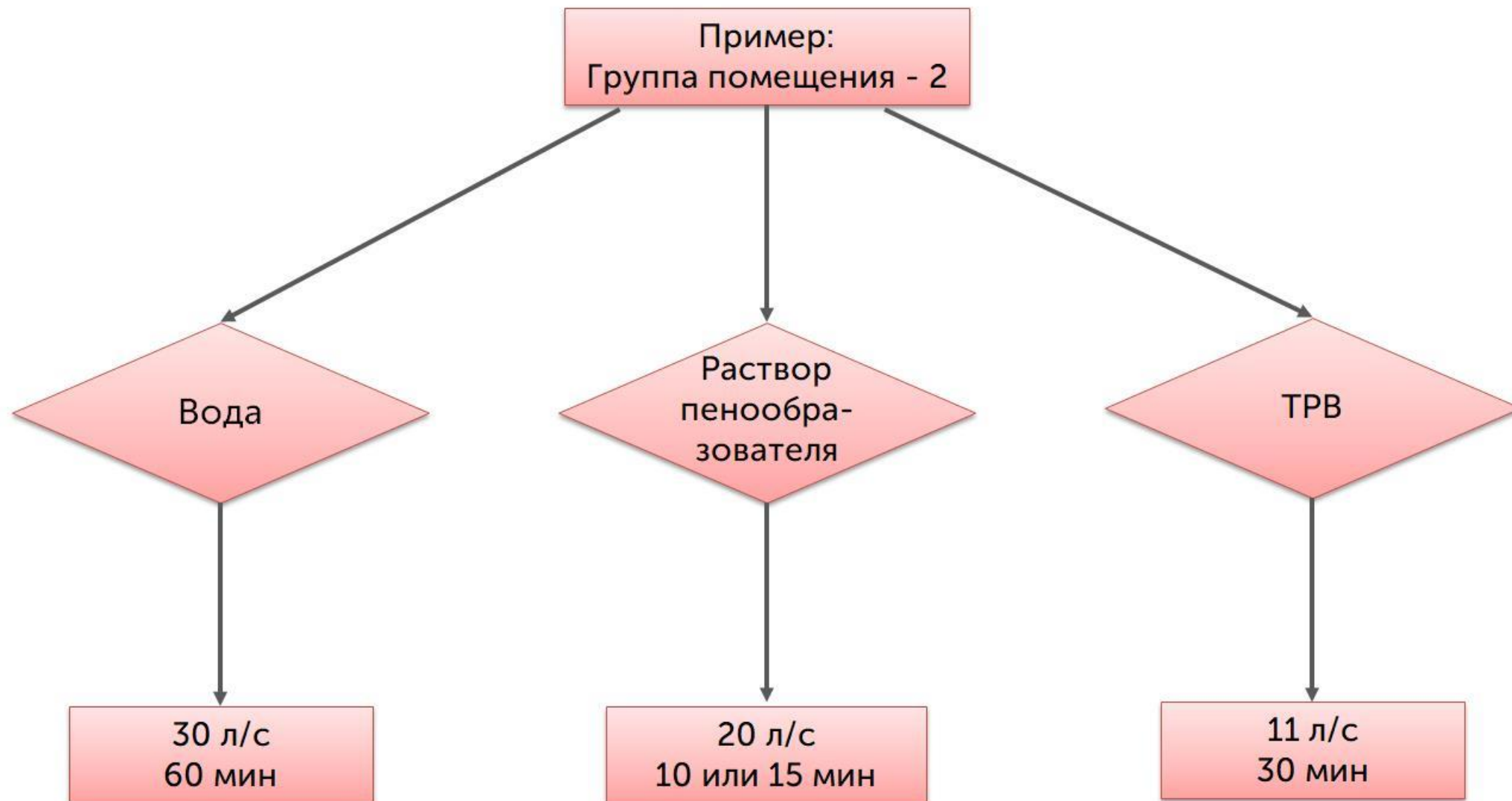


Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с · м²), не менее		Расход <*>, л/с, не менее		Минимальная площадь, орошаемая АУП <*> S м²	Продолжительность подачи воды, мин, не менее	Максимальное расстояние между спринклерными бросителями <*>, м
	водой	раствором пенообразователя	воды	раствора пенообразователя			
1	0,08	-	10	-	60	30	3,5
2	0,12	0,08	30	20	120	60	3,5
3	0,24	0,12	60	30	120	60	3,5
4.1	0,30	0,15	110	55	180	60	3,5
4.2	-	0,17	-	65	180	60	3
5	По таблице 6.2				90	60	3
6	То же				90	60	3
7	То же				90	-	3

Для ТРВ **расход и продолжительность**
в соответствии с прил. Г ВНПБ 39-20

Группа помещений	Расход воды, л/с, не менее	Продолжительно сть подачи воды, мин, не менее
1	4	20
2	11	30

МИНИМАЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РУП



РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РУП



1. Определение типа ПР

Мин. норм. расход РУП /
количество одновременно
работающих ПР

Расход ПР

Мин. норм. расход РУП = 30 л/с
Количество одновременно
работающих ПР = 2

ПРИМЕР:

Расход ПР =
 $30 \text{ л/с} / 2 = 15 \text{ л/с}$

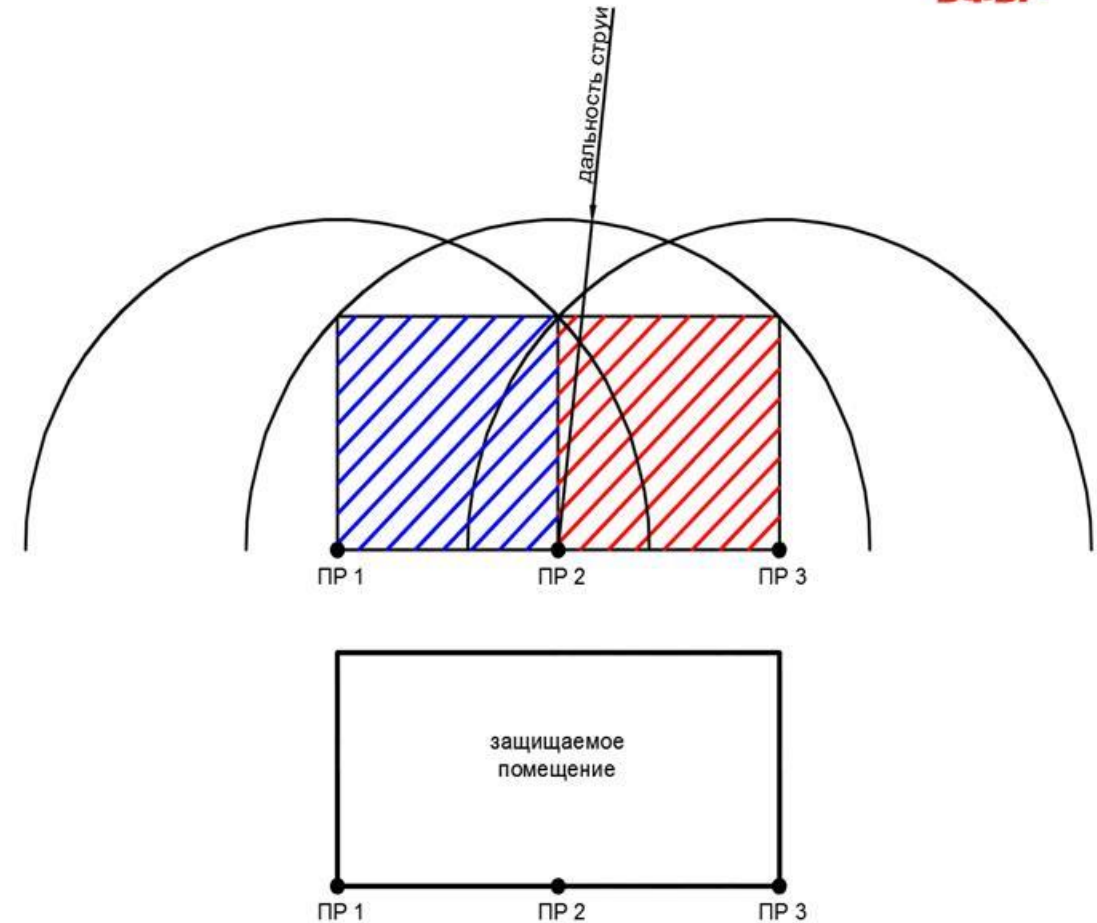
- Алгоритм работы;
- Условия эксплуатации
(температура, наличие
взрывоопасной или
агрессивной среды);
- Способ крепления

ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК
с расходом 15 л/с

**!ВАЖНО: незащищаемые РУП зоны должны
быть защищены другими видами АУП
(п.8.1.9 СП 485.1311500.2020)**

2. Построение карт орошения – определение количества ПР

Каждая точка помещения или
защищаемого оборудования
должна находиться **в зоне**
КОНТРОЛЯ не менее двух ПРС-С



ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ



РАБОТА С ФОТО БАЛЛИСТИКИ СТРУЙ ЛС

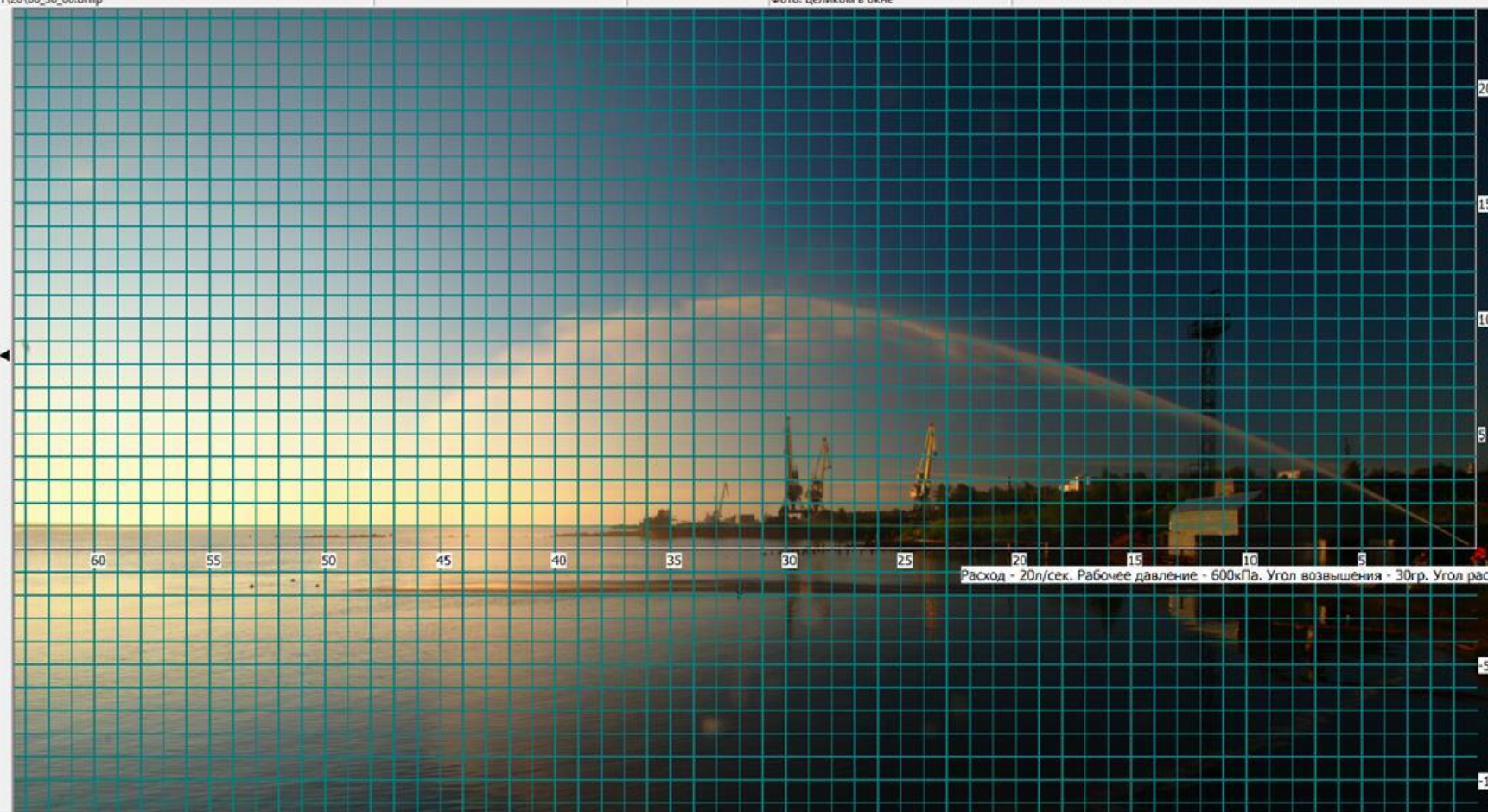
Режим просмотра Закрыть панель информации

Файл: \\frs\Technical Info\Фото баллистики\Баллистика_2011\20\06_30_00.bmp

Фото Информ. Аппрокс.

Выбор ЛС: ЛСД20

Угол распыла	P (кПа)	Верт. угол
0	400	15
0	400	30
0	400	45
0	400	60
0	400	85
0	500	15
0	500	30
0	500	45
0	500	60
0	500	85
0	600	15
0	600	30
0	600	45
0	600	60
0	600	85
0	700	15
0	700	30
0	700	45
0	700	60
0	700	85
0	800	15
0	800	30
0	800	45
0	800	60
0	800	85
30	400	15
30	400	30
30	400	45
30	500	15
30	500	30
30	500	45
30	600	15
30	600	30
30	600	45
30	700	15
30	700	30
30	700	45
30	800	15
30	800	30
30	800	45

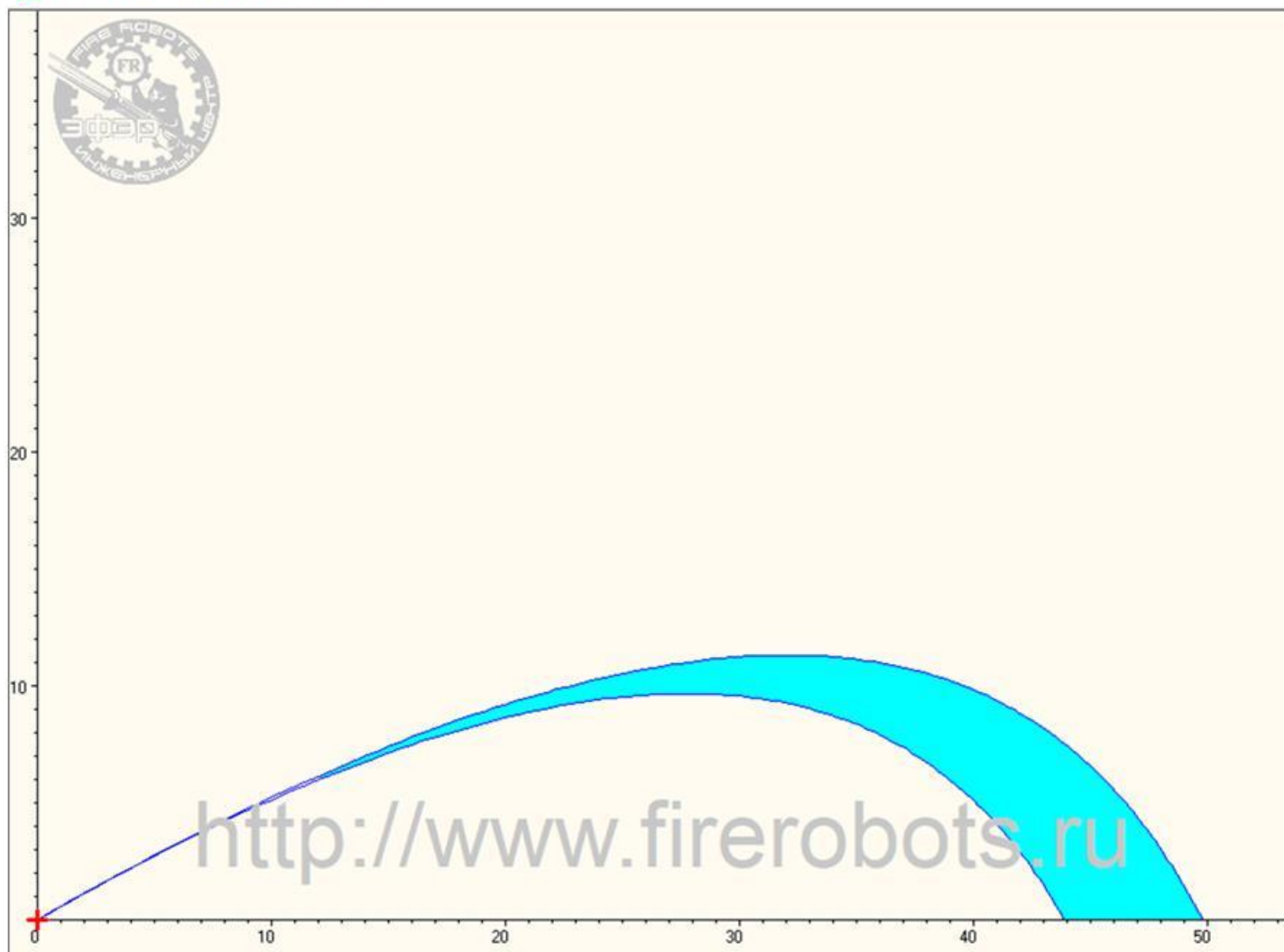


Расход - 20л/сек. Рабочее давление - 600кПа. Угол возвышения - 30гр. Угол распыла - 30гр.

ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ



БАЛЛИСТИКА СТРУЙ ЛАФЕТНЫХ СТВОЛОВ



Масштаб: 17 пикс/м

Положение курсора
X: м Y: м

Расстояние до ЛС: м

Лафетный ствол
Расход ЛС
20 литр/сек.

Условия применения
Давление: 600 кПа
Высота: 0 м
Угол: 30 гр.

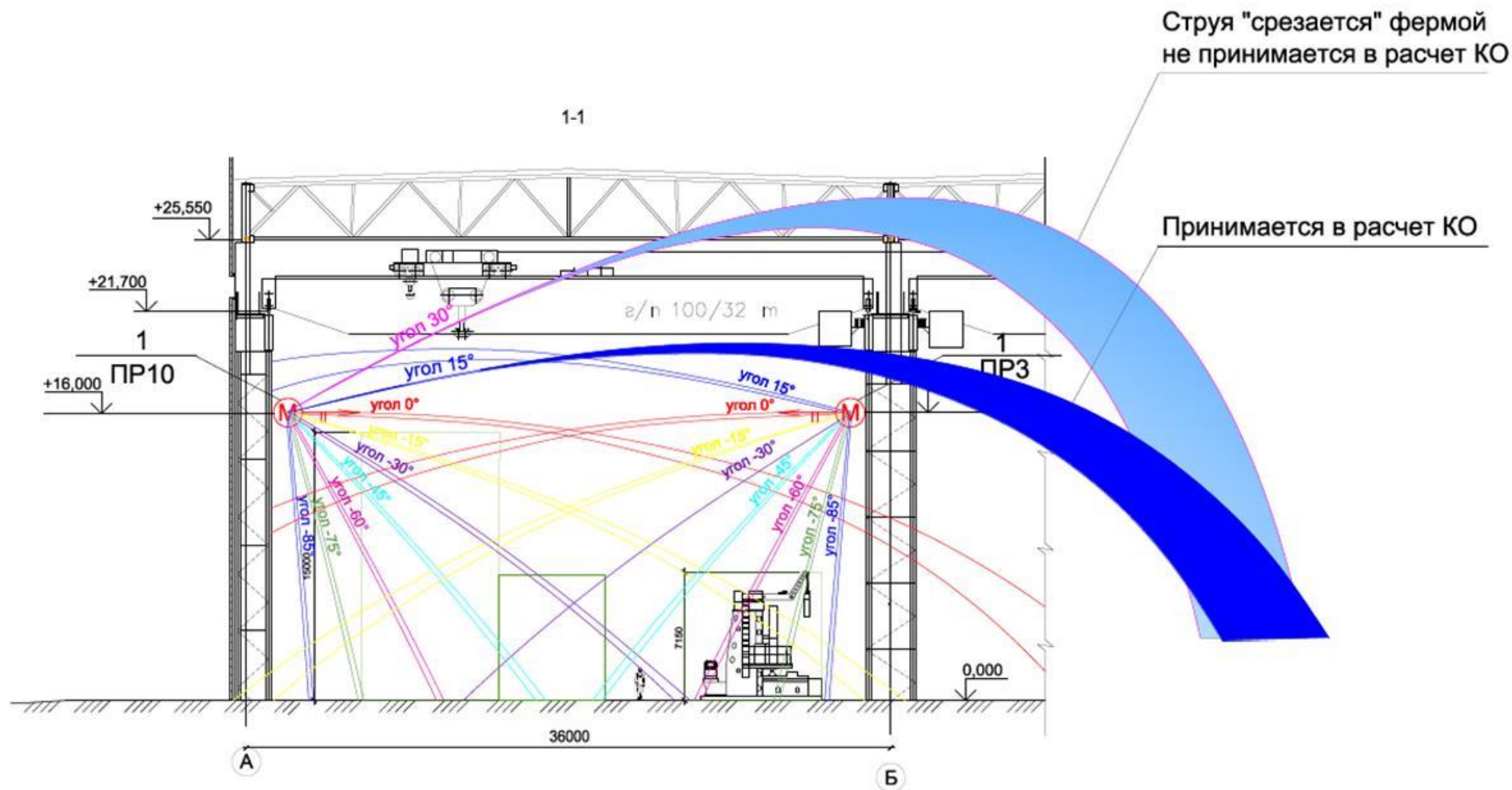
Цель
Определение координат
☒ Декартовы ☐ Полярные
X: м
Y: м

Навести

0 приложений

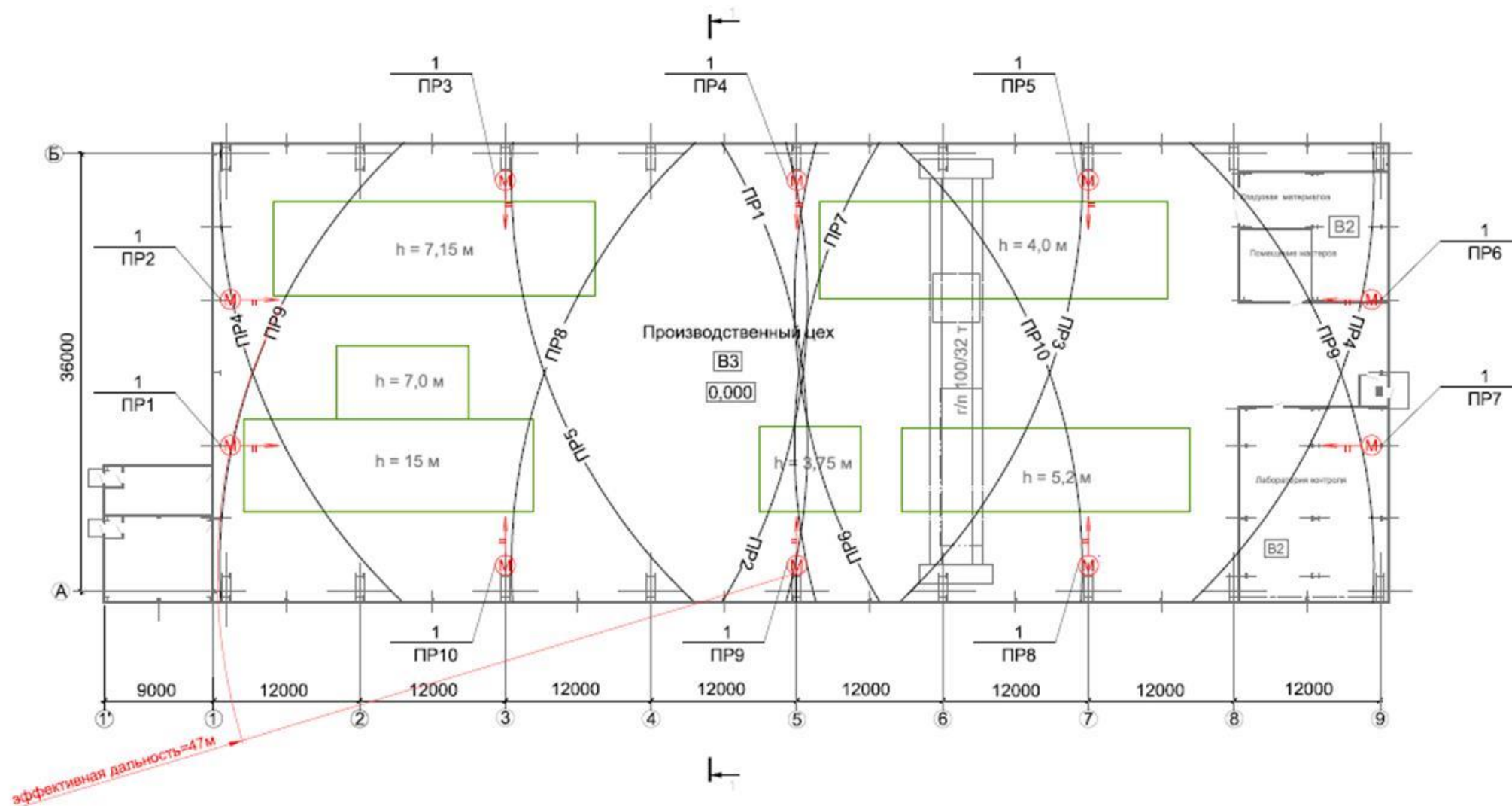
Закреть приложение

ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЯ

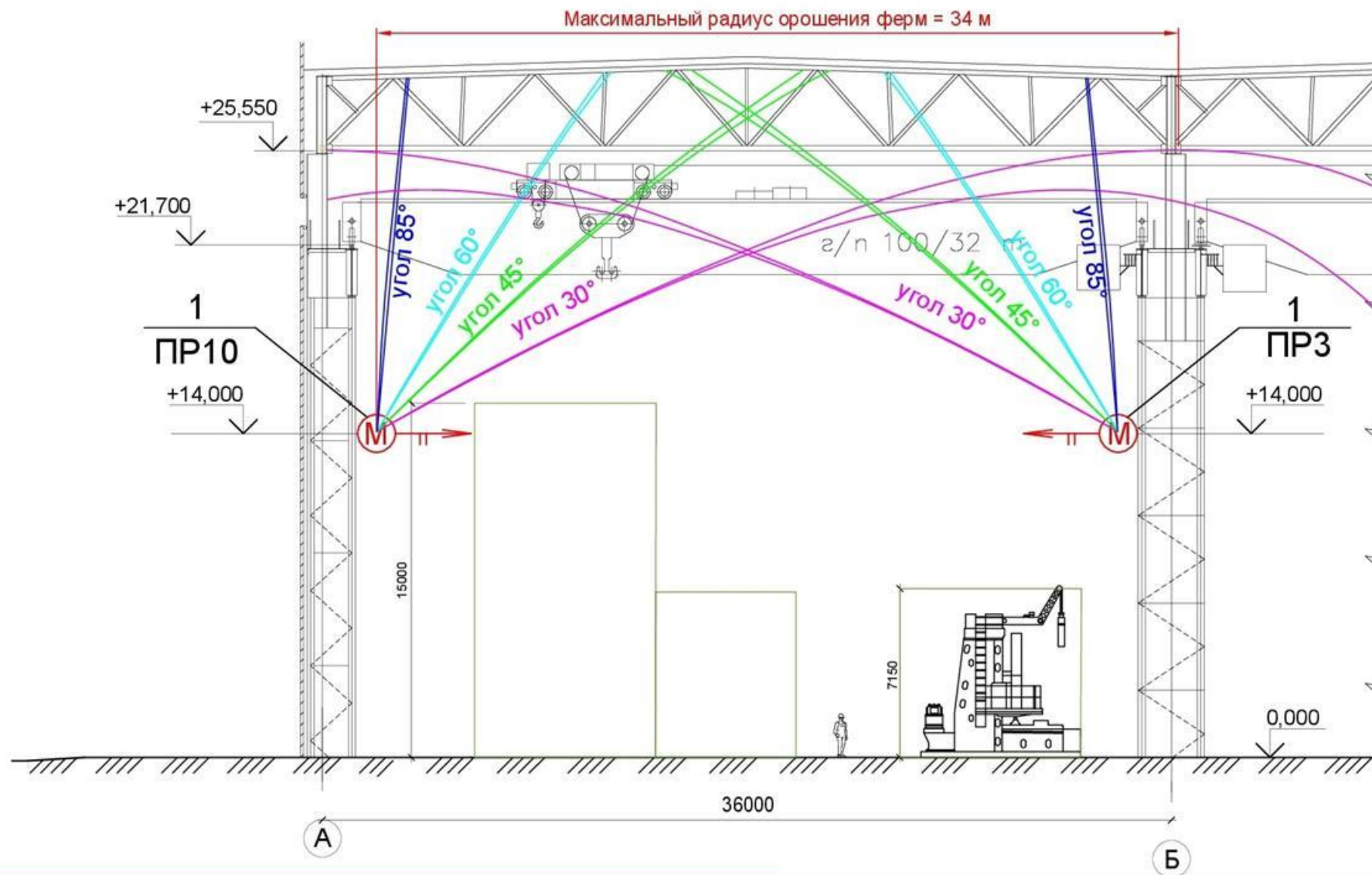


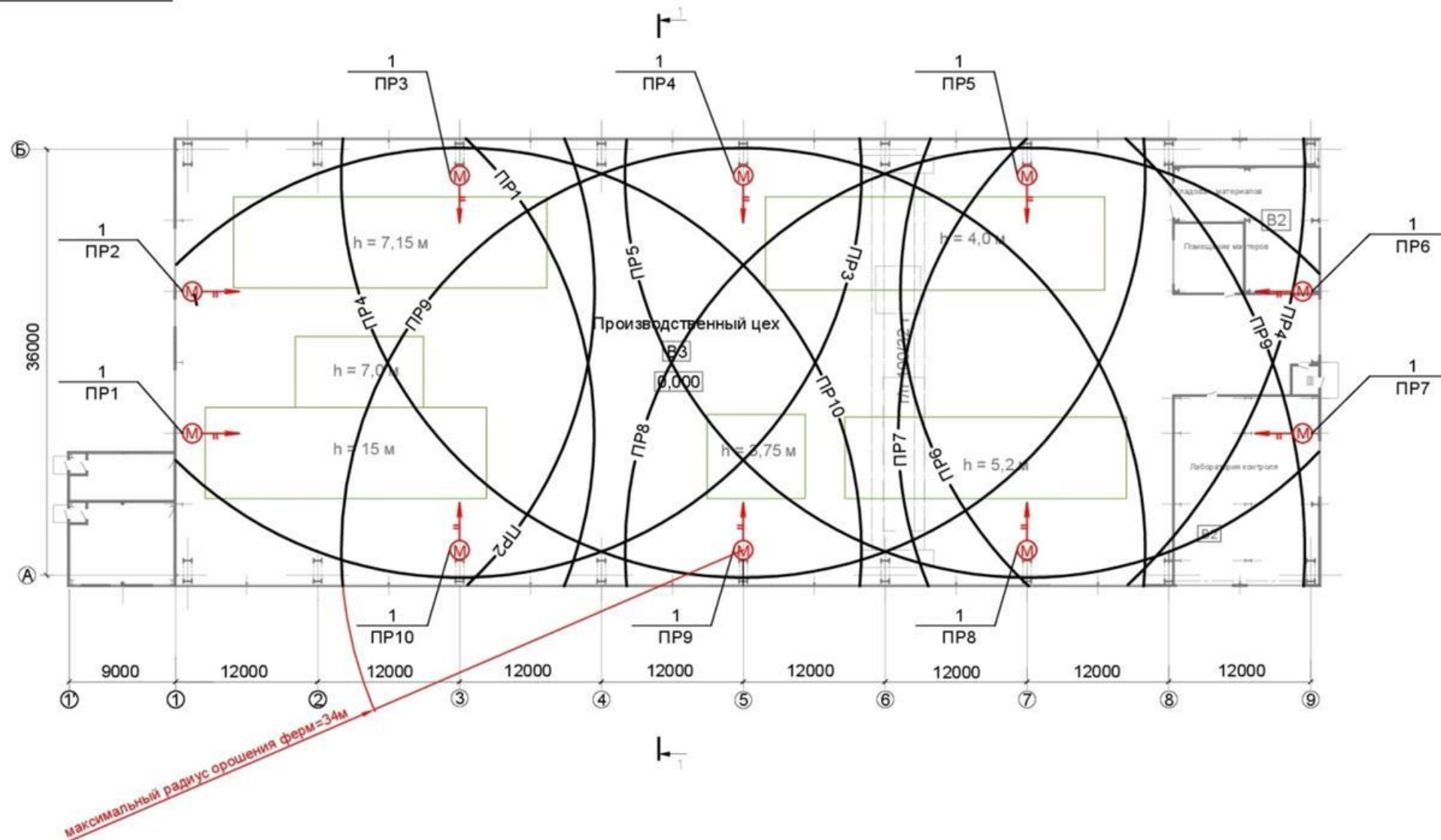
Дальность струи с углом возвышения - 15 градусов составляет 47 м, принимается в расчет КО.

ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОМЕЩЕНИЯ



ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ФЕРМ

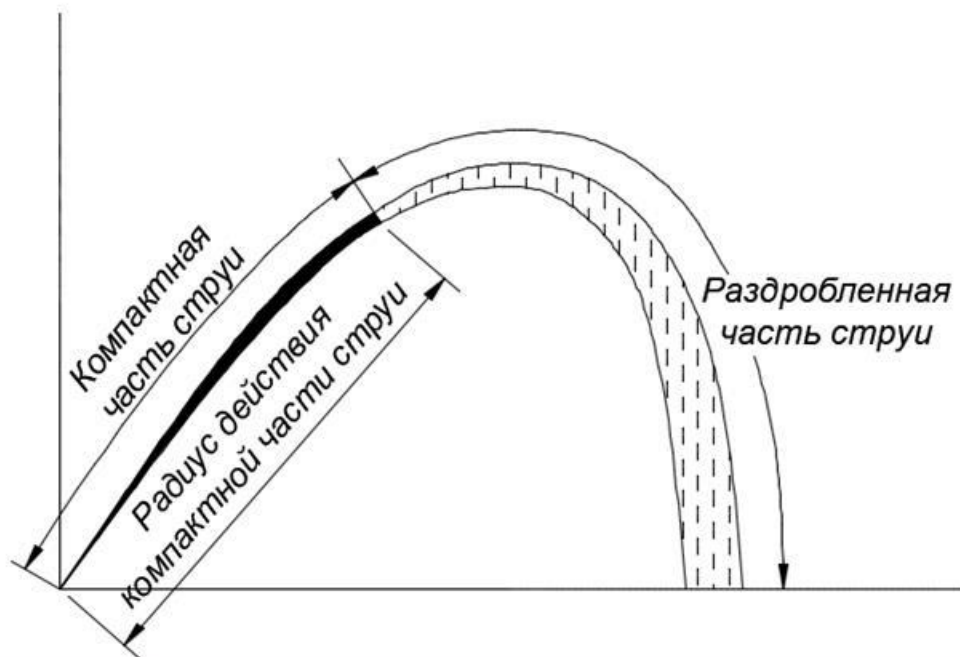




ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ НАРУЖНЫХ ОБЪЕКТОВ



При построении КО, учитывая наличие ветра, в расчет принимают компактную часть струи (прил. М ГОСТ Р 12.3.047-2012, п.13.4 СП 114.13330.2016, раздел 6 СП 4.13130.2013).



Зависимость радиуса действия компактной части струи R_k от напора H и расхода Q для лафетных стволов с расходами от 15 до 80 л/с при угле наклона $\beta = 30^\circ$

Напор H ствола, м. вод. ст.	Расход лафетных стволов, л/с								
	15	20	25	30	40	50	60	70	80
	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м	R_k , м
40	29,8	30,0	30,3	30,5	32,0	32,5	33,0	33,5	34,0
45	31,0	31,5	32,0	32,5	34,0	34,8	35,5	36,3	37,0
50	32,5	33,0	33,5	34,0	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5
55	33,8	34,5	35,3	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0
60*	34,8	35,5	36,3	37,0	38,0	39,3	40,5	41,8	43,0
65	36,0	36,5	37,0	37,5	39,0	40,3	41,5	42,8	44,0
70	36,8	37,0	37,3	37,5	39,5	41,0	42,5	44,0	45,5
75	36,8	37,0	37,3	37,5	40,0	41,8	43,5	45,3	47,0
80**	36,8	37,0	37,3	37,5	40,5	42,5	44,5	46,5	48,5
85	36,8	37,0	37,3	37,5	41,0	43,3	45,5	47,8	50,0
90	36,8	37,0	37,3	37,5	41,5	43,8	46,0	48,3	50,5
95	36,8	37,0	37,3	37,5	42,0	44,3	46,5	48,8	51,0
100	36,8	37,0	37,3	37,5	42,5	44,8	47,0	49,3	51,5

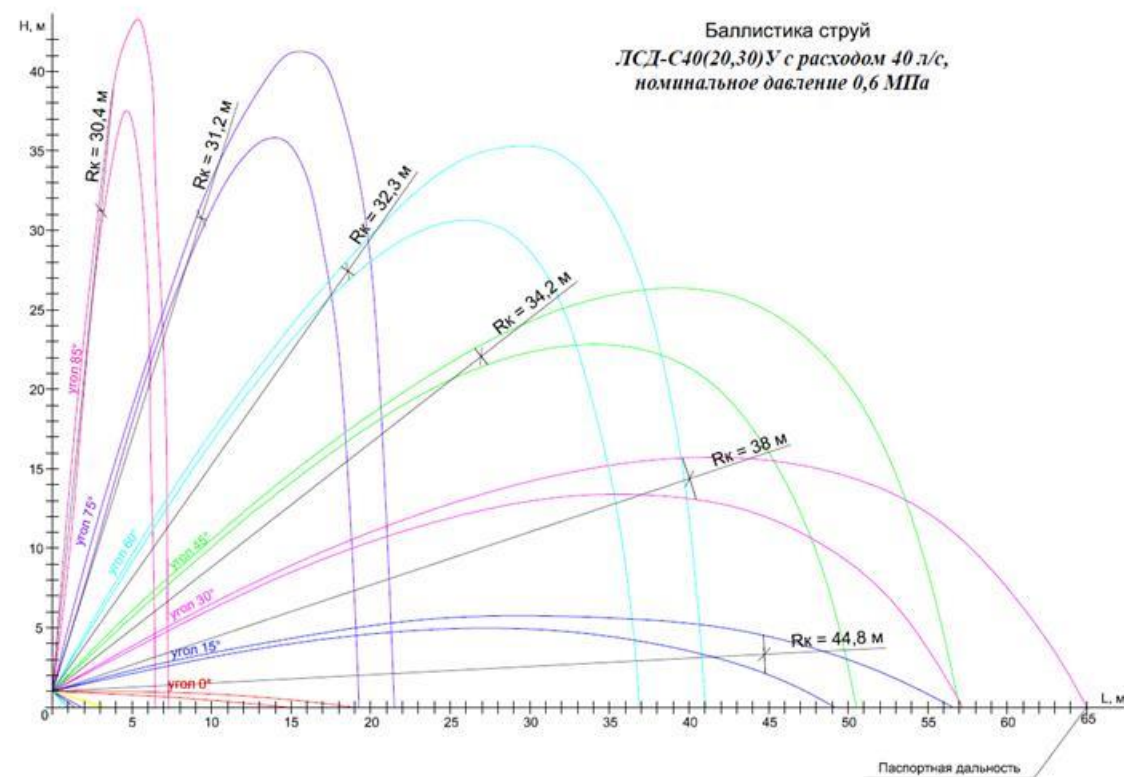
ПОСТРОЕНИЕ КАРТ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ТУШЕНИЯ НАРУЖНЫХ ОБЪЕКТОВ



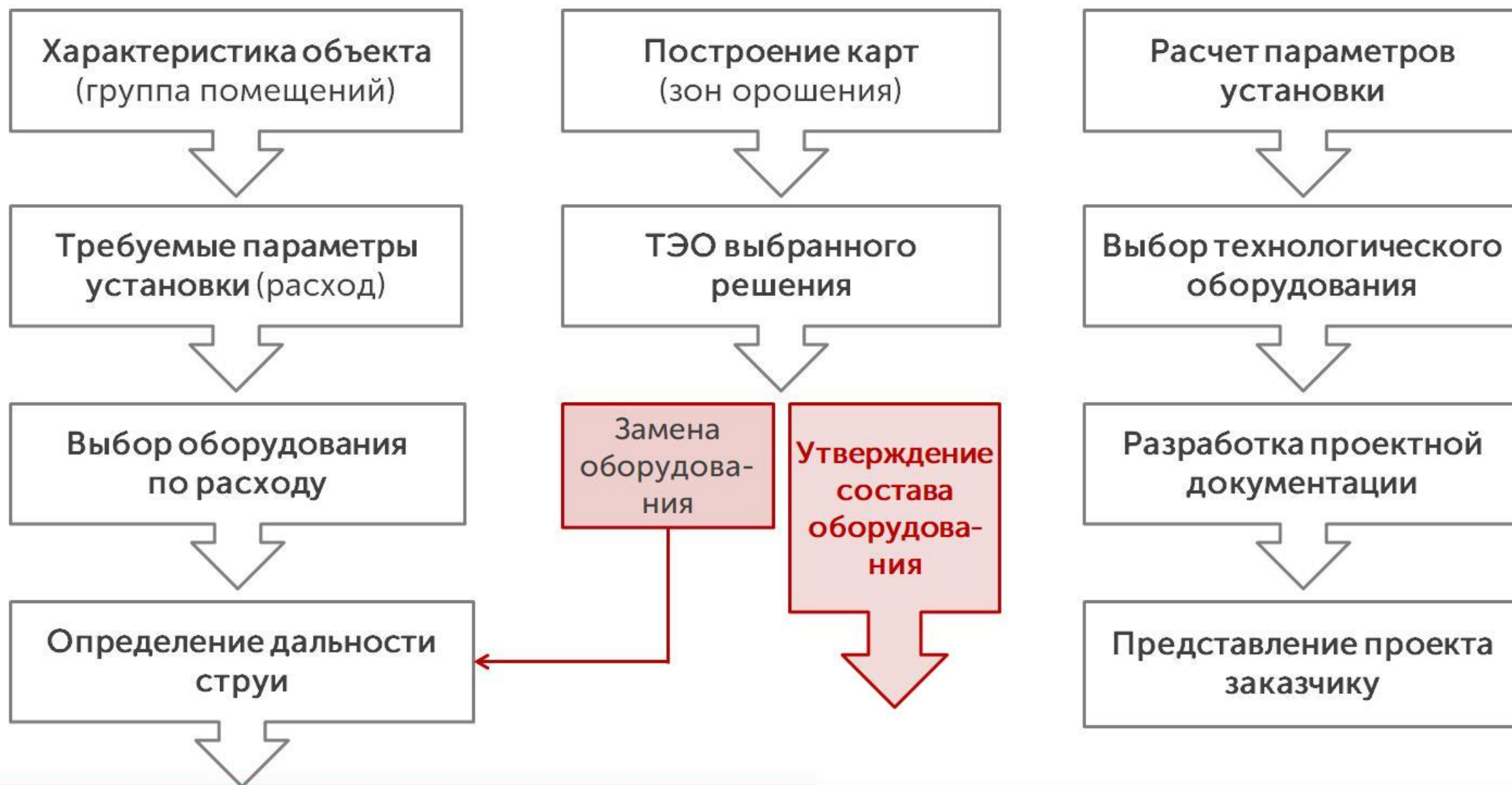
Значения поправочного коэффициента для пересчета радиуса компактных струй при углах, отличных от угла 30°

R_k , град	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
f	1,18	1,10	1,05	1,0	0,95	0,92	0,90	0,88	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82

Значения, приведенные в таблицах, основаны на данных табл. 27 ВНТП 3-85; результатов испытаний и метода интерполирования.



ОТ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА



1. Изготовление несерийного оборудования

- Увеличение времени принятия технических решений;
- Разработка новой конструкторской документации;
- Сертификация.

2. Работа с проектными организациями не напрямую

- Отсутствие актуальной информации по планировкам, разрезам и расстановке технологического оборудования;
- Сложности с согласованием и утверждением новых проектных решений



Инженерный центр пожарной робототехники “ЭФЭР”

+7 (8142) 57-25-33

marketing@efer.pro

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ПО ВЫБОРУ ТИПА ВОДО-ПЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ



Сервис предназначен для выбора типа водо-пенной установки пожаротушения (АУП), исходя из условий необходимости, достаточности и эффективности применяемых АУП.

Сервис рассчитывает параметры следующих АУП:

- роботизированная установка пожаротушения (РУП);
- спринклерная АУП;
- спринклерная АУП с принудительным пуском.

В расчете за постоянные величины принято:

- помещение отапливаемое;
- категория помещения – пожароопасное.

► Сервис ограничивает расчет помещений по высоте

Нормативные параметры АУП определяются в соответствии с нормативными документами.

Фактические параметры АУП определяются в соответствии с алгоритмом - [Сервисное приложение](#).

Данный Сервис не является нормативным документом и предназначен для ориентировочного расчета.

Помогите сделать Сервис лучше! Если Вы нашли ошибки, то просим сообщить посредством функции обратной связи. Будем благодарны!

Начать

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСТАНОВОК АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ



Тип АУП	Кол-во пожарных роботов/ Оросителей (шт)	Инерционность срабатывания (сек)		Норматив ный расход ОТВ (Р=6 атм) л/сек	Интенсивн ость подачи ОТВ л/сек м²	Автоматический режим						Стоимость УАПЗ объекта 1 гр. по СП485 Категория-В1 S=15 000м.кв. H=20м (тыс. руб.)*
		норм	факт			Мониторинг, блиц- мониторинг Видео, тепло- визионное наблюдение и дистанционное управление	Поиск и обнаруже ние очага (ов) пожара в 3D	Выбор ОТВ (вода, пена) и управление тушением с уч. динамики развития пожара	Адресное охлажден ие с учетом t C нагрева	Самоди- агностика и резервир ование основных элементов	Регулирова ние расхода и кратности пены	
Водяная (спринклерная) Традиционная/ТРВ	1225/1667	300/50 0	150	24,0/8,0	0,13/0,08	нет	нет	нет	нет	нет	нет	17 100,00/ 17 300,00
Водяная (дренчерная)	1225	200/30 0	180	24,0	0,13	нет	нет	нет	нет	нет	нет	Нет данных
Водяная (Водопенная) РУП (ПР-R=40-50м)	14	180	20-30	10,0	0,08	да	да	да	да	да	да	11 300,00
Тонкораспыленная РУП «FR Mini» «FR Mini» ТРВ (R=25м)	52	180	30	4,0	0,04	да	да	да	да	да	да	29 600,00

* Стоимость УАПЗ приведена в соответствии с материалами научно-технического журнала «Пожарная безопасность» №1 2023 г., стр.83

Примечание: При отсутствии признаков горения пожаротушение РУП автоматически прекращает тушение и система переходит в дежурный режим, а если очаг загорания возникает повторно, автоматическое пожаротушение возобновляется. При падении давления в водопроводной сети система управления РУП автоматически уменьшает расход ОТВ на пожарных роботах для обеспечения установленных параметров баллистики струи.

Роботизированные установки (комплексы) пожаротушения на базе цифровых технологий:

- Эффективны для тушения пожаров классов **A,B,C,E,F** на объектах широкого спектра промышленного и социального назначения. Применение наиболее эффективно и не ограничено при высотах объектов защиты (помещений, установок) $\geq 5\text{м}$ и площадях $\geq 300\text{ м}^2$.
- Предотвращают травмирование и гибель персонала объектов и пожарных, участвующих в тушении.
- Имеют возможность алгоритмизации автоматической работы с учетом сценария развития пожара, применение нескольких видов ОТВ, вариативность применения сплошных и распыленных струй
- Обеспечивают максимальную защиту объекта защиты и минимизируют экономический и экологический ущерб с сохранением эксплуатационного состояния объекта $\geq 95\%$ за счет раннего автоматического обнаружения и эффективного тушения очага пожара по всей площади на начальной фазе развития с одновременной защитой несущих конструкций, оборудования и полной локализацией зоны возгорания.
- Минимизируют инвестиционные и страховые риски для компаний-инвесторов и собственников объектов защиты.

Спринклерные и дренчерные установки пожаротушения

- Эффективны для тушения пожаров классов **A,B** на объектах широкого спектра промышленного и социального назначения. Применение эффективно при любых площадях объектов защиты (помещений, установок), но ограничено по высоте согласно СП485 ($\leq 20\text{ м}$).
- Спринклеры срабатывают только в зоне температурного воздействия опасных факторов пожара – локально и с большой инерционностью (до 300 сек и более). Дренчеры работают по всей площади, над которой они установлены, что влечет за собой большой расход ОТВ при локальных возгораниях.
- Спринклерные и дренчерные АУП могут быть только водяными или пенными, без вариативности применения ОТВ.
- Спринклерные и дренчерные АУП не осуществляют мониторинг, блиц-мониторинг пожарной обстановки зоны защиты и самодиагностику своей работоспособности.
- Спринклерные и дренчерные АУП имеют большой вес и оказывают большие нагрузки на несущие конструкции ферм перекрытий из-за разветвленной сети трубной разводки.
- Спринклерная АУП может не отработать при недостаточной температуре для срабатывания теплового замка и требует замены оросителей после каждого срабатывания.

**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ И НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
ЗА ЗАКАЗЧИКОМ И ЭКСПЛУАТАНТОМ ОБЪЕКТА!!!**

ПОЖАРНЫЕ РОБОТЫ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ



Инновационная и эффективная технология пожарной защиты и пожаротушения там, где другие средства не применимы.

- Роботизированные установки пожаротушения формируются из пожарных роботов, объединенных общей системой управления
- Обеспечивают полный цикл пожаротушения в автоматическом и дистанционном режимах, самотестирование системы в дежурном режиме

Преимущества:

- автоматическое определение очага загорания в трехмерной системе координат
- автоматическое пожаротушение
- адресная подача огнетушащего вещества



Пожарный робот с ИК-сканером



Пожарный робот шаровой конструкции



Пожарный мини-робот



Пожарный робот взрывозащищенный



Пожарный робот в антивандальном исполнении



Мобильный пожарный робот

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РУП

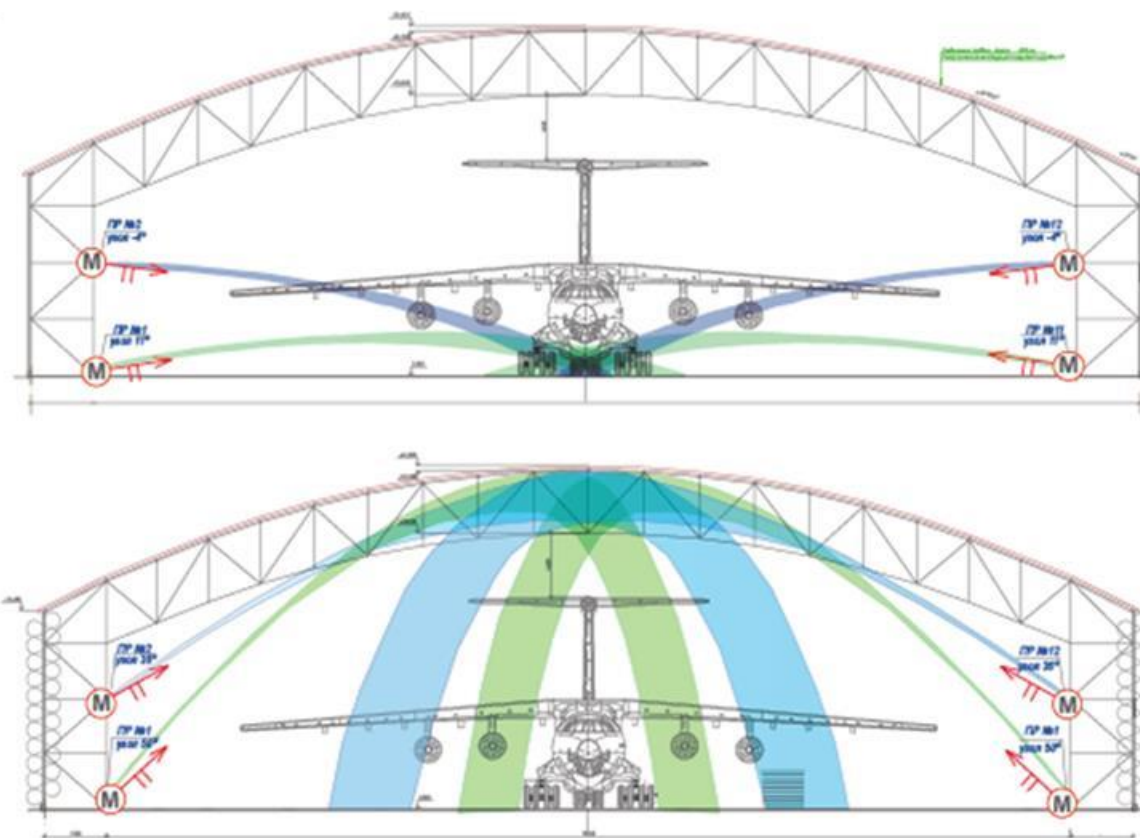
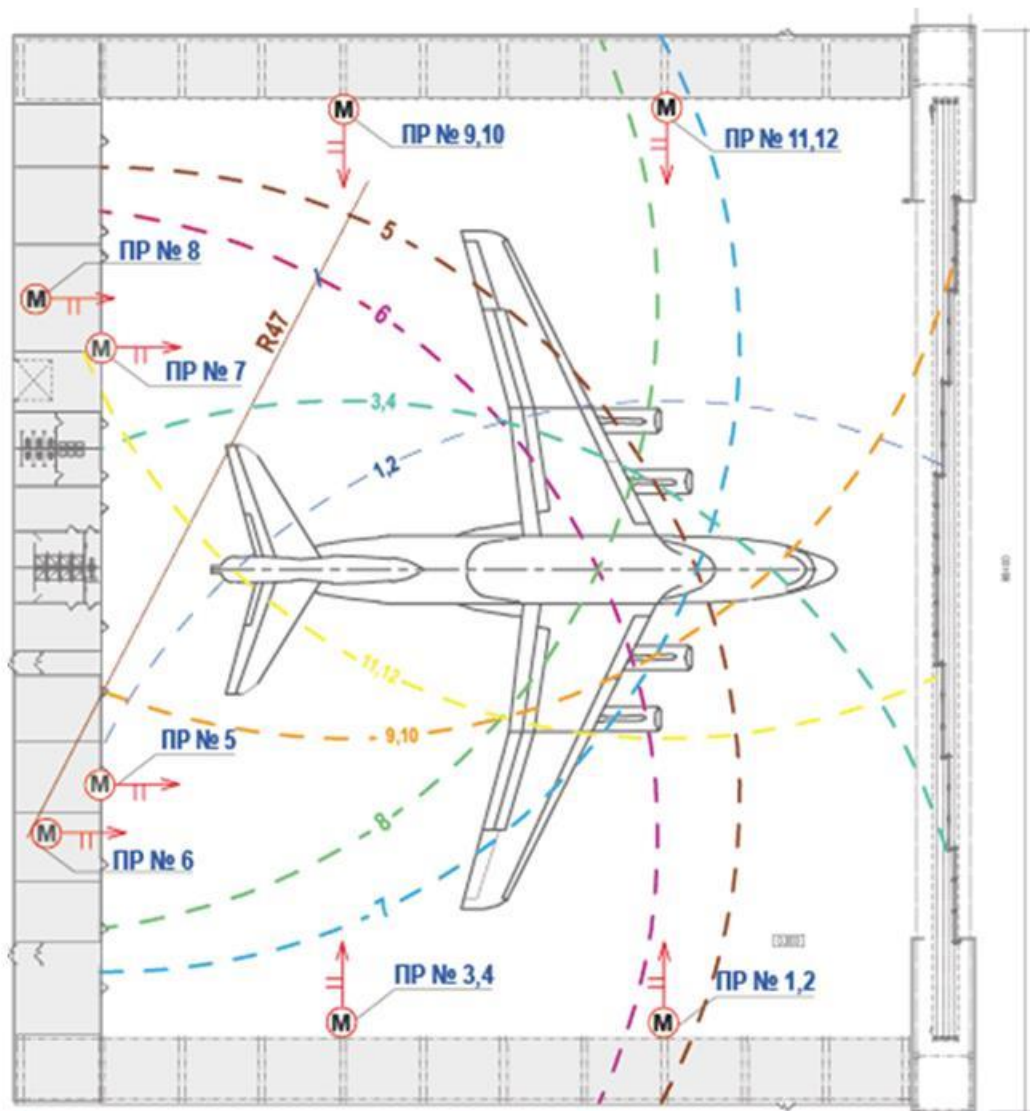


Противопожарная защита высокопролетных сооружений и наружных пожароопасных объектов, к которым относятся:

- ангары для самолетов
- машинные залы ТЭЦ и АЭС
- спортивные и выставочные комплексы
- тоннели
- склады различного назначения
- резервуарные парки
- нефтеналивные эстакады
- газоконденсатные установки
- нефтяные терминалы и морские причалы
- морские нефтяные платформы
- вертолетные площадки
- памятники деревянного зодчества



САМОЛЕТНЫЕ АНГАРЫ



На данном чертеже показаны карты орошения для ПР 1,2,11,12

Пожарные роботы размещены 2 яруса: ПР 1, 3, 5, 9, 11 на отм. +0.600;
ПР 2, 4, 6, 8, 10, 12 на отм. +8.000.

ВЗРЫВООПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ



Проект защиты операционного зала объекта МИК («Роскосмос») площадью 1062 м², высотой 16 м.

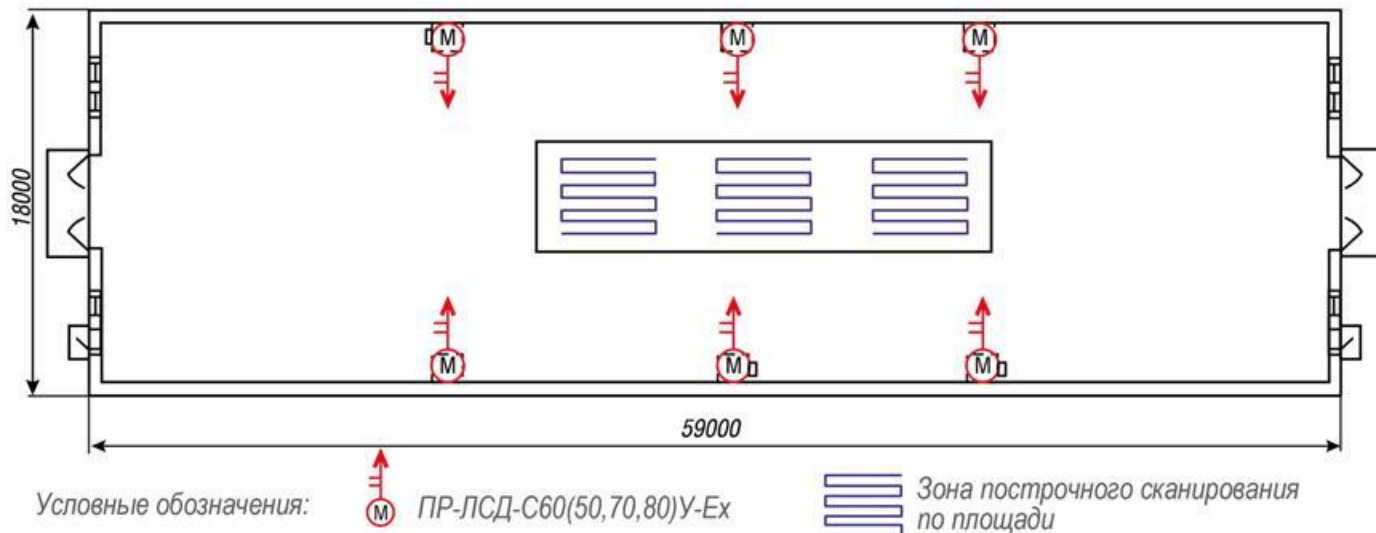
Операционный зал относится к взрывопожароопасным помещениям категории А по СП 12.13130-2009 и классу В-1а по ПУЭ.

Предусматривается автоматическое и ручное орошение взрывоопасных зон по площади сплошными струями воды с использованием РУП.

Расход воды и время работы приняты в соответствии с Рекомендациями ФГУП «26 ЦНИИ МО РФ»:

- расчетный расход воды 200 л/с, 3-х ПР
- Время работы 4 минуты

Схема размещения пожарных роботов на объекте МИК (Роскосмос)

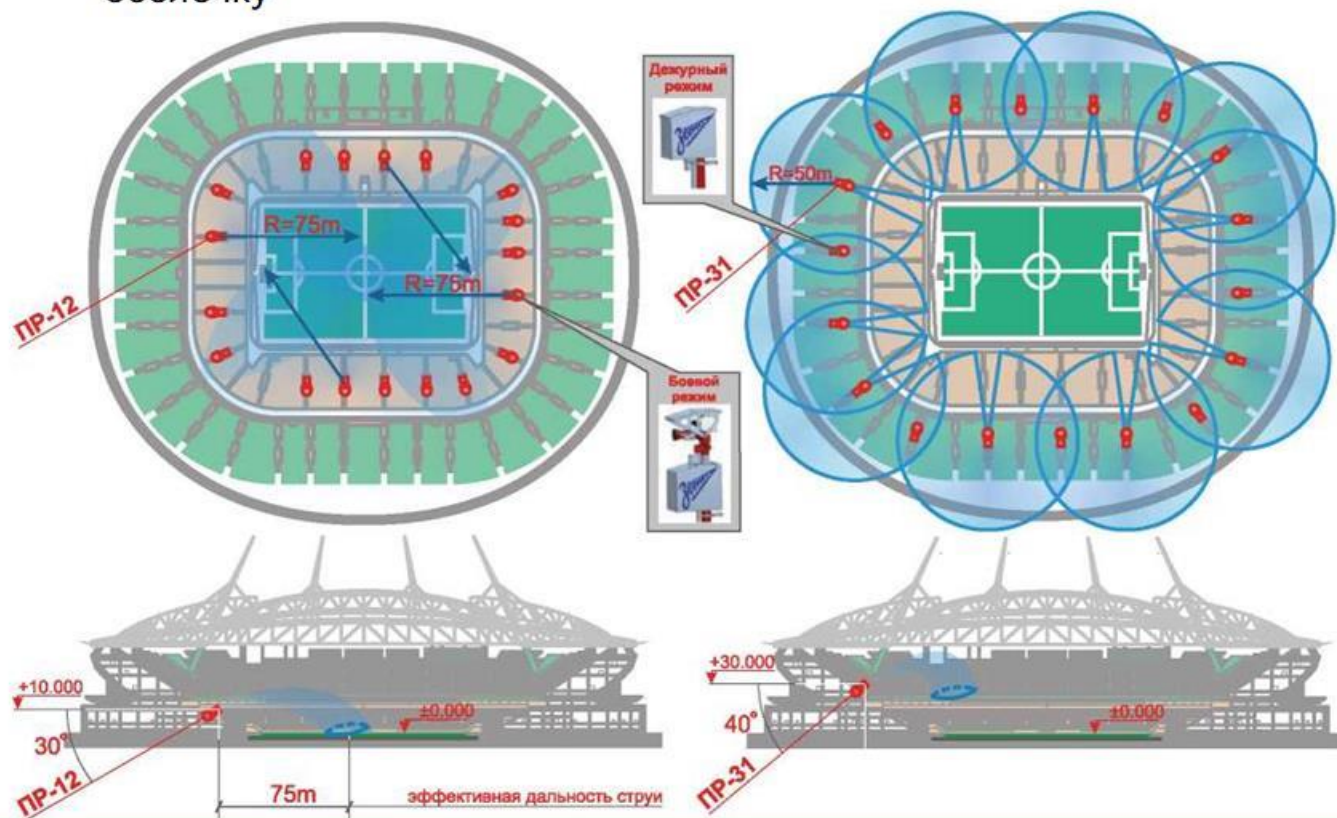


ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ



Стадион «Газпром Арена» (г.Санкт-Петербург).

- Орошение осуществляется одновременно 2 ПР с расходом 40 л/с каждый при напоре 0,6 МПа.
- Пожарные роботы устанавливаются в 2 яруса: нижний ярус а) на отм. 6,000 и верхний ярус б) на отм. 25,200.
- ПР выполнены в антивандальном исполнении, имеют защитную оболочку



БУДУЩЕЕ ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ



ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ПОЖАРНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ «ЭФЭР»

📍 185031, Россия, г. Петрозаводск, ул. Заводская, д.4

☎ Тел/факс: +7(8142)77-49-23, 57-03-07

@ marketing@efer.pro

🌐 www.firerobots.ru



Спасибо за внимание!

