

Основные положения декларации безопасности холодильно-компрессорного цеха АОЗТ "Москворецкое"

Ю.Ф.КАРАБАНОВ, Е.В.КЛОВАЧ, М.В.ЛИСАНОВ, В.Ф.МАРТЫНЮК,
А.С.ПЕЧЕРКИН (НТЦ "Промышленная безопасность"), В.М.ГУСЕВ,
П.М.ГУСЕВ, М.Р.А.МАГОМЕДОВ (АОЗТ "Москворецкое"),
В.С.САФОНОВ, Ю.Г.МУТОВИН (ВНИИГАЗ), А.А.ШВЫРЯЕВ (МГУ)

Разработка декларации безопасности холодильно-компрессорного цеха АОЗТ "Москворецкое" проводилась НТЦ "Промышленная безопасность" при участии специалистов АОЗТ "Москворецкое", МГУ и ВНИИГАЗа.

Раздел декларации "Общие сведения" представляет собой таблицу с данными о предприятии и трудностей при составлении не вызывал.

В разделе "Описание промышленного объекта, процессов и технологий" приводится информация о предприятии и опасном объекте.

АОЗТ "Москворецкое" расположено в Южном округе г. Москвы между станциями метро "Каширская" и "Варшавская" и занимает площадь 28 га. Территория АОЗТ "Москворецкое" ограничена с северо-востока — 1-м Котляковским переулком, с юго-востока — Мосремстроймеханизацией и филиалом фабрики "Новая Заря", с юго-запада — 2-м Котляковским проездом, с северо-запада — заводом МЭВЗ.

АОЗТ "Москворецкое" занимается хранением, переработкой и реализацией плодоовощной продукции. В холодильной системе АОЗТ "Москворецкое" в качестве хладагента используется аммиак.

Последний раз объект реконструировали в 1980 г., при этом был сооружен холодильник условной вместимостью 30 тыс. т. В последующем проводили дополнительные работы в связи с вводом в эксплуатацию холодильников условной вместимостью 38 тыс. и 9 тыс. т.

Работа холодильной установки основана на следующем принципе. Рабочее тело (аммиак) сжимается в компрессоре и при высоких давлений и температуре поступает в конденсатор, где охлаждается и конденсируется. Сконденсированный холодильный агент направляется в линейный ресивер, из которого через дроссель при низкой температуре поступает в циркуляционный ресивер. Давление холодильного агента определяется температурой, которую необходимо поддерживать в холодильной камере, и которая поддерживается компрессором. Из циркуляционного ресивера с помощью насоса хладагент поступает в холодильную камеру. В ней с помощью

теплообменного аппарата к холодильному агенту подводится тепловой поток от охлаждаемого объекта, теплота которого идет на испарение холодильного агента. Чем выше тепловой поток (например, при полной загрузке камеры продуктом), тем больше аммиака переходит в паровую фазу. По мере охлаждения продукта тепловой поток снижается, а количество аммиака, перешедшего в паровую фазу, уменьшается. При длительном хранении продукта происходят тепловые потери в окружающую среду через теплоизоляцию холодильной камеры, из которой поток аммиака в двухфазном состоянии подается в циркуляционный ресивер, откуда паровая фаза поступает в линию всасывания холодильного компрессора, а жидкая фаза — в циркуляционный насос. При аварийных выбросах или утечке аммиака, кроме возможности токсического поражения людей, не исключены, в особых условиях (высокие температура и давление, наличие примесей), воспламенение и взрыв паров аммиачно-воздушной смеси.

Холодоснабжение централизованно обеспечивает компрессорный цех, в котором установлено 19 аммиачных винтовых компрессоров марки А-350-7-0 и 17 циркуляционных ресиверов 5 РДВ. Вместимость каждого — 4,47 м³, рабочее давление — 1,6 МПа.

Компрессорный цех состоит из двухэтажной открытой площадки и машинного отделения, расположенного в одноэтажном здании, каркас которого выполнен из железобетонных элементов, стены — из кирпича. На первом этаже площадки находятся линейные ресиверы и маслоотделители, на втором — конденсаторы испарительного типа. В машинном отделении установлены компрессоры, циркуляционные ресиверы с аммиачными насосами. Под вентиляционной камерой и щитовой КИП расположены резервуары с водой и водяные насосы.

Компрессорный цех имеет приточно-вытяжную вентиляцию. Кратность циркуляции вытяжной вентиляции в рабочем режиме равна 3, в аварийном — 11. Кратность циркуляции приточной вентиляции в рабочем режиме равна 2.

Таблица 1

Оборудование	Марка	Число	Максимальные		Количество аммиака, кг
			температура, °С	давление, МПа	
Винтовой автоматизированный агрегат	A350-7-0	19	95	1,8	Незначительное
Маслоотделитель	ОММ 200	6	80	1,8	—
Конденсатор испарительный	ЭВАКО 400	24	60	1,8	—
Ресивер:					
линейный	5 РД	16	30	1,8	2750
циркуляционный	5 РДВ	17	0	—	460
дренажный	5 РДВ	4	0	0,335	Незначительное
Насос аммиачный	ЦГ 50/50	17	0	—	—

Вытяжка установлена на крыше цеха. Высота выброса воздуха равна 9 м, из них 7 м — высота здания компрессорного цеха. Помимо этого, на высоте 12 м в нескольких точках происходит аварийный сброс при срабатывании предохранительных клапанов, установленных на технологическом оборудовании.

Циркуляционный ресивер используется для сбора жидкого аммиака, поступающего с приборов охлаждения, отделения жидкой фазы от паровой, создания кавитационного запаса для работы аммиачного насоса, заправки жидкого аммиака из автоцистерны и хранения. При максимально допустимом уровне жидкой фазы в каждом ресивере содержится 0,46 т аммиака, во всех ресиверах — 7,8 т аммиака.

На открытой площадке установлено шесть маслоотделительных сосудов объемом 2 м³ каждый и 24 испарительных конденсатора ЭВАКО-400, 16 линейных ресиверов 5 РД. Вместимость каждого ресивера — 5,58 м³. Линейные ресиверы используются для сбора жидкого аммиака из конденсаторов, хранения его и снабжения им испарительной системы. При максимально допустимом уровне в каждом ресивере содержится 2,75 т аммиака, во всех ресиверах — 44 т. Технологическая схема позволяет вырабатывать холод и обеспечивать им холодильные камеры при следующих температурах кипения аммиака: -3, -6, -8 и -10°С.

В основных (магистральных) трубопроводах содержится в общей сложности 48,35 т аммиака, в технологических линиях холодильных камер — 41,85 т. Таким образом, всего на объекте сосредоточено 142 т аммиака.

В данном разделе также приведен перечень параметров, определяющих безопасность процесса, дано описание средств контроля этих параметров, средств противоаварийной защиты.

К основным средствам противоаварийной защиты компрессора относится прибор управления и контроля УК-74. Работает он в полуавтоматическом режиме — пуск и остановка осуществляются кнопками, аварийная защита функционирует исправно.

Возможна работа в местном режиме. В этом случае защита используется только от повышения давления нагнетания. За безаварийной работой компрессора следит машинист.

Датчики-реле (РКС, РД, ТР, ПРУ-5) задействованы в схему прибора УК-74, с помощью которого осуществляется защита компрессора от опасных режимов. При отклонении какого-либо параметра от рабочего режима датчик-реле фиксирует это отклонение и подает сигнал на разрыв контактов в цепи управления УК-74. Отключение компрессора сопровождается световой и звуковой сигнализацией, УК-74 высвечивает на табло причину аварии: “Температура масла”, “Давление всасывания”, “Уровень жидкости”, “Температура нагнетания”, “Давление масла”, “Давление нагнетания”.

От залива жидким аммиаком компрессор защищают приборы уровня ПРУ-5, датчики которых размещены на приборной колонке циркуляционного ресивера.

Далее в этом разделе дано описание систем электроснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации, приведены сведения о возможных выбросах аммиака в результате срабатывания систем защиты, перечень основного технологического оборудования холодильно-компрессорного цеха (табл. 1), отказ которого чреват опасностью, с подробными характеристиками этого оборудования.

В третьем разделе декларации безопасности “Характеристика опасных веществ” приведены в виде таблиц идентификационные сведения по опасному веществу — аммиаку, технологические, физические, химические и токсикологические данные, а также дано подробное качественное описание свойств опасного вещества.

Основа для разработки раздела “Анализ опас-

ностей и рисков” — нормативные документы, а также результаты отдельной научно-исследовательской работы, посвященной количественной оценке риска холодильной системы АОЗТ “Москворецкое”.

Проведена идентификация опасностей на объекте, которая подразумевает выявление ситуаций, событий, способных быть источниками, причинами возникновения крупной аварии, связанной с выбросами аммиака.

Основная причина риска при эксплуатации объекта — потенциальная опасность возникновения аварий с проливом аммиака в результате разгерметизации аппаратов и трубопроводных систем объекта и последующее токсическое воздействие паров аммиака на персонал объекта и население вблизи него. Характерные сценарии развития аварий были смоделированы с учетом существующих рекомендаций и реальных возможностей локализации и ликвидации последствий утечек аммиака.

Анализ вероятности возможных аварийных ситуаций сделан на основе действующего регламента эксплуатации холодильных цехов и компрессорного цеха АОЗТ “Москворецкое”, а расчеты риска — с учетом распределения населения и персонала по территории объекта на реальной картографической подоснове.

Из внешних опасностей представляют угрозу пожар, аварии в коммунально-энергетических сетях, попадание объекта в зону химического заражения от токсичных веществ при возникновении аварий на других объектах.

Основными причинами возникновения пожара на АОЗТ могут быть взрывы газа в топке котла котельной, скопившегося газа в помещениях котельной, загорание кабелей, древесной продукции в стройцехе. Так как эти объекты находятся на значительном расстоянии от холодильно-компрессорного цеха (более 100 м), аварии не смогут вызвать разрушений в этом цехе.

Аварии в коммунально-энергетических сетях могут стать причиной вывода из строя системы энергоснабжения предприятия. Тогда остановятся все основные и вспомогательные цехи, прекратится подача воды, перестанет работать канализация.

Территория АОЗТ “Москворецкое” может быть заражена аммиаком при авариях на рыбокомбинате, пивзаводе, молочном комбинате, Октябрьском ОРПО. Принципиально возможны аварии с полным разрушением холодильной системы и полной утечкой аммиака из нее, в результате чего опасная концентрация будет определяться коли-

чеством вытекшего аммиака, метеоусловиями, рельефом местности и характером застройки на пути распространения облака.

Наибольшая опасность при авариях с участием аммиака — возможность токсического поражения людей. При разливах больших количеств охлажденного аммиака на неограниченных площадях происходят скоротечное испарение жидкости и образование аммиачного облака.

Для расчета зон токсического воздействия аммиака при возможных авариях рассматривался случай выброса в результате разгерметизации емкости (трубопровода) с последующим испарением и дисперсией облака. При расчетах использовались Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте (методика ГО) и Методика оценки зон токсического поражения при крупных промышленных авариях, связанных с выбросами токсичных химических веществ (методика ТОКСИ, разработанная НТЦ “Промышленная безопасность”).

С помощью методики ГО можно рассчитать глубину и площадь зон заражения для аварийного выброса аммиака. Однако она не позволяет определить динамику распространения и рассеивания аммиака и количество пострадавших людей. Методика ТОКСИ и разработанная для нее компьютерная программа применялись для расчета зон поражения (зон, в которых токсодоза превышала летальную и пороговую величину). В методике используется известная гауссова модель рассеяния токсичных веществ, моделируются шесть основных аварийных ситуаций на химических производствах и определяются поражающие факторы при выбросе в атмосферу токсически опасных веществ от различных источников. Методика позволяет определять зависимость приземной концентрации токсичного газа от расстояния до источника и от времени. Токсодоза рассчитывается из условия 30-минутного пребывания в опасной зоне.

При расчетах температура среды принималась равной 20°C, толщина слоя разлитой жидкости — 0,05 м. Расчеты по методике ГО проводились для скорости ветра менее 1 м/с и инверсии, а по методике ТОКСИ для ночных условий — при скорости ветра менее 2 м/с.

Глубина зоны заражения по методике ГО при производственных авариях с выбросом от 0,5 до 25 т составляет 1,25 — 3,9 км, а при выбросе содержимого 16 линейных ресиверов — 5,7 км. Вероятность реализации последнего сценария весь-

Таблица 2

Показатели	Сценарии аварий		
	Разрушение		
	хладотрассы (38 т)	линейного ресивера	16 линейных ресиверов
Количество аммиака, т	12	25	50
Длина зоны пороговых поражений, м	610	940	1400
Ширина зоны пороговых поражений, м	30	45	60
Длина зоны смертельных поражений, м	110	190	300
Ширина зоны смертельных поражений, м	12	20	30

ма мала по сравнению с вероятностями реализации других сценариев. Размеры зон поражения превышают границы территории АОЗТ "Москворецкое".

Для оценки зон смертельно пораженных людей и их количества использовались результаты расчетов по методике ТОКСИ (табл 2). Согласно таблице, длина зоны пороговых и смертельных поражений составляет соответственно 610-940 и 110-190 м для вероятных разрушений, не связанных с принципиально возможной крупномасштабной аварией, для которой эти величины составляют 1400 и 300 м соответственно.

В случае разрушения линейного ресивера в зону смертельного поражения попадают компрессорный цех и холодильник вместимостью 9 тыс.т. Максимальное число персонала на этих объектах в одну смену составляет 110 человек. В зоне смертельного поражения площадью 0,38 га может оказаться при самых неблагоприятных условиях до 30 человек.

В случае крупномасштабной аварии с одновременным разрушением 16 линейных ресиверов в зоне смертельного поражения окажутся следующие объекты. На территории АОЗТ "Москворецкое" — компрессорный цех, холодильники вместимостью 9 и 30 тыс.т, цех № 13, частично холодильник вместимостью 38 тыс.т, квасильный и варочно-сушильный цехи. За пределами территории АОЗТ — часть института онкологии, автобаза, районная котельная. Максимальное число людей на этих объектах составляет около

Таблица 3

Трубопроводы аммиака			
Диаметр трубопровода, мм	Выброс	Скорость выброса пара, кг/с	Вероятность отказа, год ⁻¹ · 10 ⁴
В холодильник (30 тыс. т)			
76	Ж	5,2	20
	А	20	7,6
217	Г	3,4	2,8
	Ж	40	6,4
45	А	4	13,8
133	Г	3,4	4,2
	Ж	22	9,7
В холодильник (38 тыс. т)			
76	Ж	5,2	25
	А	20	10
273	Г	4,4	5,5
	Ж	69	12,5
108	А	46	9,9
	Ж	12,4	26
В холодильник (9 тыс. т)			
89	Ж	7,1	1,7
	А	27,4	4,3
217	Г	3,4	0,6
	Ж	40	1,4
На фабрику переработки			
89	Ж	7,1	4,1
	А	27,4	10,3
217	Г	3,4	1,4
	Ж	40	3,4
Площадка конденсаторной			
Разрыв ресивера (16)	Ж	54	1
	Г	4,4	0,6
Отрыв фланца	Ж	54	6,4
	Г	4,4	12,8
Заправка холодильной системы			
Отрыв соединительного шлейфа	А	20	0,2

5 тыс. человек. В этом случае в зоне смертельного поражения площадью 0,9 га при самых неблагоприятных условиях может оказаться до 500 человек.

Обстоятельства, смягчающие поражающий эффект аммиака, — ночь (незначительное число людей на основном производстве и на окружающих АОЗТ "Москворецкое" объектах), а также наличие высоких зданий, препятствующих приземному распространению выброса. В случае аварии в дневное время радиусы зон поражения уменьшаются в 2-4 раза.

Далее в разделе приводятся результаты количественного анализа холодильной системы с построением карт потенциального риска и определением индиви-

дуального риска для персонала предприятия и населения. Интенсивность отказов оборудования была обоснована путем анализа литературных данных.

Перечни сценариев, принятых для расчета риска, даны в табл. 3. Основными параметрами при этом служили тип выброса (А — аэрозольный, Г — газовый, Ж — жидкостный), скорость выброса пара аммиака (с учетом изменения ее во времени выбирали максимальное значение за первые 5 мин), вероятность события, отнесенная к длине данного трубопровода. Если к одному холодильнику подходят два одинаковых трубопровода, то вероятность возникновения аварии увеличивается вдвое.

Для данных сценариев рассчитаны размеры зон с 1 %-ной вероятностью летального исхода за 5-минутную экспозицию. Расчеты проводились с учетом гравитационного растекания облака паров аммиака по модели дисперсии тяжелых облаков. Для шести классов стабильности атмосферы и шести градаций по скоростям ветра построены исходные геометрические формы зон ущерб для человека на открытой местности для случая выброса аммиака интенсивностью 20 кг/с.

Далее на основании территориальной привязки объектов построены поля потенциального риска. Так, поле потенциального риска для персонала и населения на открытой местности показано на рис. 1. Как видно из рисунка, макси-

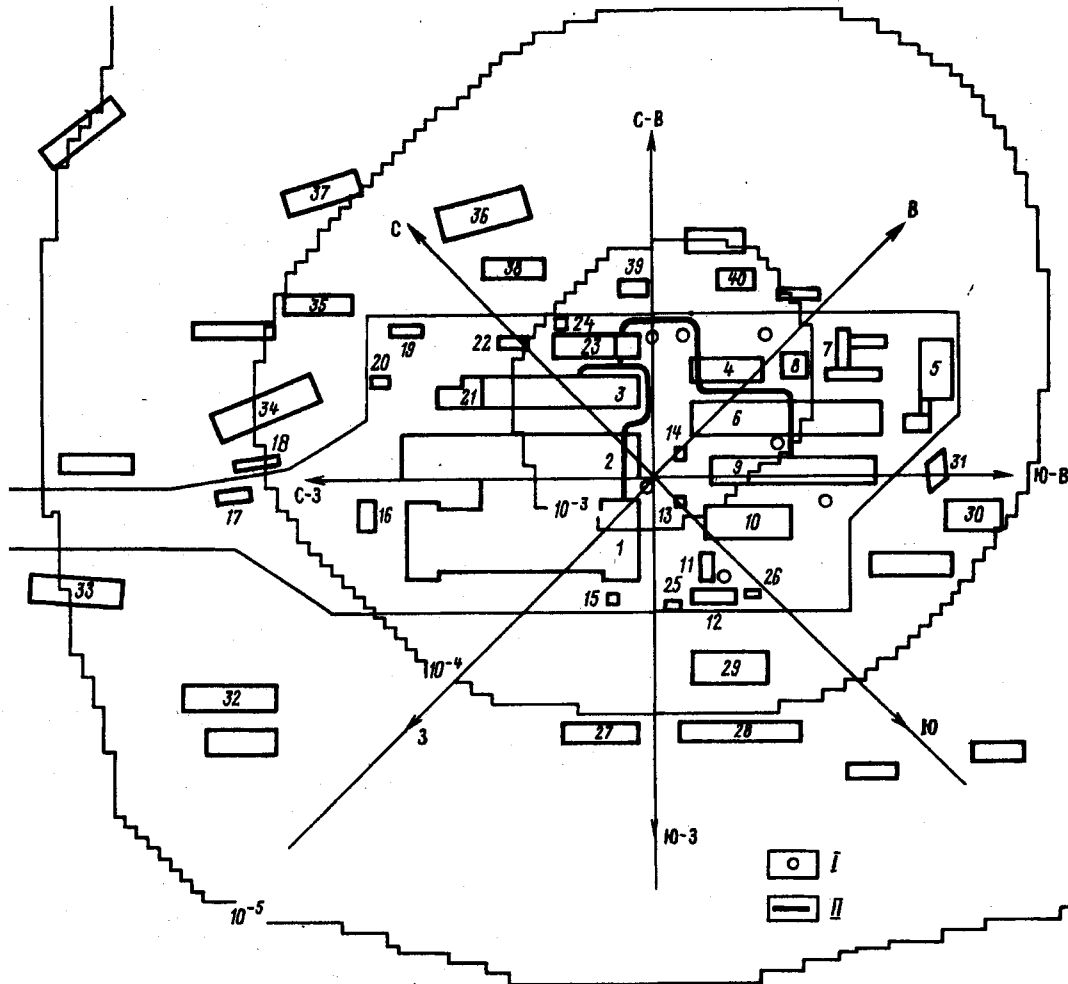


Рис. 1. Территориальное распределение индивидуального риска для работающих в одну смену с соотношением вне и внутри помещений 0,1:0,9:

1, 2, 3 — холодильники вместимостью соответственно 36, 30 и 9 тыс. т; 4, 5 — цех № 13; 6, 7 — квасильный и крахмальный цехи; 8 — цех сульфитизации; 9 — варочно-сушильное производство; 10 — строящийся цех; 11 — автовесы; 12 — административный корпус; 13, 24 — РП; 14 — зарядная; 15 — ЦТП; 16 — механический цех; 17 — железнодорожные весы; 18 — маневровая вышка; 19 — стройцех, бондарный цех; 20 — склады стройцеха; 21 — цех товарной обработки фруктов; 22 — котельная; 23 — компрессорный цех; 25 — КПП; 26 — убежище; 27 — пивзавод; 28 — рыбокомбинат; 29 — молокозавод; 30 — фабрика "Новая Заря"; 31 — УРС; 32 — склады фабрики "Красный октябрь"; 33 — в/ч; 34 — завод электропечей; 35 — склады "Мосгорснабсбыта"; 36, 37 — институт онкологии; 38 — автобаза "Связь"; 39 — склады; 40 — районная котельная;
I — гидранты; II — трубопроводы с аммиаком

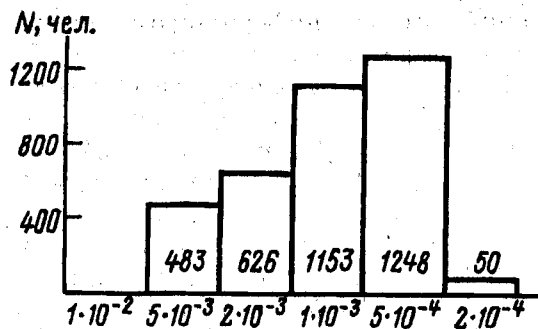


Рис. 2. Распределение персонала предприятия по уровням риска

мальный уровень потенциального риска составляет для территории предприятия 0,01 в год. При этом его значение уменьшается на порядок по мере удаления от источников опасности на 300-400 м.

Для оценки риска внутри помещений принимали, что персонал остается в нем (при возникновении аварийной ситуации) в течение 15 мин. При этом критерии токсичности меняются в соответствии с продолжительностью действия опасности.

С учетом изменения критерия токсического воздействия, а также механизма попадания опасного вещества в помещение (использовали кратность воздухообмена, равную 2), для всех сценариев аварий рассчитаны зоны поражения и построена карта потенциального риска. Для персонала, находящегося в помещениях, риск снижается на порядок при удалении от источников опасности на 200 м и на границе предприятия составляет 0,0001 в год.

Для расчета распределения персонала по уровням индивидуального риска определялась вероятность нахождения его на рабочих местах и доля времени, проводимого на открытых площадках (рис. 2). Поскольку работа на предприятии для основного контингента (3560 чел.) односменная, то предположив, что 10 % персонала находится на открытой площадке, рассчитали распределение опасности по территории предприятия. Такое распределение получено суммированием карт риска для персонала, находящегося на открытой местности и внутри помещений, с учетом 8-часового рабочего дня:

$$R = 8/24(0,1R_1 + 0,9R_2).$$

Для большинства работников уровень риска составляет от $5 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ в год.

Из соседних с объектом предприятий к наиболее уязвимым следует отнести районную котельную и склады с уровнем риска 0,001 в год. В зону с уровнем риска 0,0001 попадают молокозавод,

фабрика "Новая заря", завод электропечей, склады Мосгорснаббюта, институт онкологии, автобаза "Связь".

Как показали расчеты, основное влияние на уровень индивидуального риска оказывают аварии в системе трубопроводов. Поэтому главная неопределенность анализа риска связана с неопределенностью значения интенсивности катастрофических отказов трубопроводов. При анализе риска для данной системы была обоснованно принята интенсивность отказов $2 \cdot 10^{-6}$ в год на метр. Данная оценка — консервативна, поскольку на сегодня не имеется значимой статистики по отказам трубопроводов в аммиачных системах подобного типа. Зарубежные исследователи принимают в качестве базовой интенсивности отказов значения на порядок меньше (фирма TNO — $2,63 \cdot 10^{-7}$ год⁻¹·м⁻¹). Это значение хорошо соотносится с данными отечественной статистики по магистральным продуктопроводам в нашей стране. Так, по оценкам АО "Транснефть", интенсивность катастрофических отказов типа "порыв трубы" для продуктопроводов составляет $2 \cdot 10^{-7}$ год⁻¹·м⁻¹. Данная интенсивность отказов может рассматриваться как нижняя граница интенсивности отказов для трубопроводных систем предприятия.

Таким образом, приведенные выше оценки риска являются верхней оценкой опасности, а нижняя граница меньше на порядок.

Основной риск представляют трубопроводы большого диаметра для отсоса двухфазного потока аммиака. Следует отметить, что при существующей системе реагирования на аварийные ситуации скорость выброса жидкого аммиака весьма велика, что приводит к опустошению трубопровода за период от нескольких секунд до нескольких минут. Это обстоятельство ведет к образованию лужи разлития и дальнейшему развитию негативных последствий из-за ее испарения.

Для аварий на конденсаторной основная причина высокой интенсивности утечек — объединение ресиверов единой байпасной линией. Это позволяет более мобильно использовать технологическое оборудование, но и имеет негативные стороны, связанные с увеличением объемов разлива.

Подводя итоги разработки раздела декларации "Анализ опасностей и рисков", можно отметить следующие моменты.

Оценка риска проведена по классической схеме. Полученное значение крупномасштабных отказов основного технологического оборудования

примерно соответствует одной вероятной аварии за 50-70 лет. С учетом исходной неопределенности в уровнях отказов основного технологического оборудования оценивался риск для верхних (консервативных) и нижних доверительных интервалов; среднее значение индивидуального риска для персонала АОЗТ составляет $1,5 \cdot 10^{-3}$ год⁻¹ и $1,5 \cdot 10^{-4}$ год⁻¹ соответственно. Полученные данные индивидуального риска примерно одного порядка с уровнями риска на химических предприятиях, использующих в своих технологиях большие объемы токсических веществ.

Уровень риска, соответствующий территории АОЗТ, характерен и для районной котельной и складов, а для других предприятий меньше на порядок по сравнению с таковым для персонала АОЗТ "Москворецкое".

Основную опасность для предприятия представляют системы надземных трубопроводов, что требует контроля за их техническим состоянием и режимом эксплуатации с целью предотвращения значительных утечек.

Наиболее крупный выброс аммиака (50 т) возможен при полном разрушении 16 линейных ресиверов, что может произойти лишь в результате принципиально маловероятной аварии. При этом будет заражена территория площадью 4 км², смертельной опасности могут подвергнуться до 500 человек.

В результате аварий, связанных с разрушением линейных ресиверов и трубопроводов аммиачных установок, может произойти выброс от 12 до 25 т аммиака. При этом может пострадать до 20 тыс. чел., из них со смертельным исходом — до 30 работников АОЗТ "Москворецкое".

В разделе декларации безопасности "Организационные и технические меры обеспечения безопасности" перечислены обязанности и ответственность за правильную организацию по обеспечению безопасности руководителей предприятия — генерального директора, главного инженера, руководителей служб — главного механика, главного энергетика, а также инженера по охране труда, начальников хладоцентра и компрессорного цеха. Дано описание противоаварийных и спасательных сил и технических систем обеспечения безопасности порядка допуска персонала к работе, приведены перечень планируемых мероприятий, направленных на повышение безопасности, характеристики противопожарной и химической защиты объекта, профессиональной и противоаварийной подготовки персонала, системы аттестации ответственных лиц.

Раздел "Действия при крупной промышленной

аварии" содержит информацию о порядке проведения аварийно-спасательных работ, взаимодействия в случае аварии с префектурой административного округа, на территории которого находится промышленный объект, Московским Городским округом Госгортехнадзора России, Штабом ГО и ЧС Москвы, а также со специализированными подразделениями, предназначенными для действия по локализации и ликвидации последствий аварий. Представлены схемы первоочередного оповещения руководящего состава, персонала АОЗТ "Москворецкое", близлежащих объектов и населения. Основу шестого раздела декларации безопасности составляет оперативная часть плана ликвидации аварий, представленная в виде таблицы с подробным описанием возможных видов аварии, соответствующих мероприятий по спасению людей и ликвидации аварий, лиц, ответственных за выполнение мероприятий и исполнителей, мест нахождения средств для спасения людей и действий газоспасателей и пожарников.

Основное содержание раздела "Информирование и взаимодействие с общественностью" заключается в следующем. Администрация предприятия назначает должностное лицо, ответственное за связь с общественностью и средствами массовой информации. При запросе гражданами или общественными организациями информации о предприятии, ответственное лицо обязано предоставить им такие сведения, а по запросам региональных средств массовой информации — информационный лист безопасности объекта. В случае аварии ответственное лицо предприятия также по запросам средств массовой информации обязано предоставить им информацию, касающуюся последствий аварии для населения и окружающей среды.

Информационный лист безопасности объекта представлен в приложениях к декларации безопасности и содержит следующие сведения: наименование предприятия, имя и должность ответственного лица, краткое описание производственной деятельности, перечень и свойства химических веществ, используемых на предприятии, информацию о возможных авариях и их последствиях, информацию о способах оповещения населения при аварии и необходимых действиях населения при аварии, данные об источниках получения дополнительной информации. В случае изменений, происшедших на предприятии, Информационный лист обновляется. Если информация, представленная в Информационном листе безопасности недостаточная, то по требова-

нию общественных организаций и населения ответственное лицо предоставляет декларацию безопасности.

В приложениях к декларации безопасности даны выкопировка из генплана промышленного объекта с обозначением окружающей территории в пределах санитарной зоны, компоновка промышленного объекта с указанием мест расположения опасных установок (аппаратов) и количеств обращающихся в них опасных веществ, принципиальная технологическая схема производства, перечень основных нормативно-технических и других документов, регламентирующих требования по обеспечению безопасности на промышленном объекте.

Разработанная декларация холодильно-компрессорного цеха АОЗТ "Москворецкое" получила положительное заключение экспертной комиссии.

Основная особенность декларации безопасности холодильно-компрессорного цеха АОЗТ "Москворецкое" — проведение при ее разработке количественного анализа риска.

Анализ риска включал следующие составные части:

- оценку технологической специфики объекта с выделением потенциально опасных элементов;

- определение характерных сценариев возникновения сопутствующих физических эффектов и масштабов развития аварий с учетом конкретного расположения потенциально опасных источников аварии;

- влияние климатических особенностей региона

- на распространение опасности;

- учет пространственно-временного распределения штатного персонала и "временных" рабочих на территории предприятия;

- учет специфики физиологического воздействия аммиака на человека и вероятностного характера поражения при получении определенных токсических доз;

- установление уровней индивидуального риска для персонала и лиц, находящихся на прилегающей территории, и построение соответствующих полей риска.

Полученное значение крупномасштабных отказов основного технологического оборудования примерно соответствует одной аварии за 50-70 лет. Учитывая исходную неопределенность в уровнях отказов основного технологического оборудования, риск оценивали для верхних (консервативных) и нижних (доверительных) интервалов. Полученные значения индивидуального риска примерно одного порядка с уровнями риска на химических предприятиях, использующих в своих технологиях большие объемы токсических веществ. Уровень коллективного риска в случае аварии (потенциальное количество жертв при чрезвычайной ситуации) может оказаться весьма высоким.

С точки зрения риска, основную опасность для предприятия представляют системы надземных трубопроводов, что требует контроля надзорными органами за их техническим состоянием и режимом эксплуатации с целью предотвращения крупномасштабных выбросов.