

**Вахрушева В.О., Вахрушева Е.А., Гринкруг Н.В.**  
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «КОМСОМОЛЬСКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ»  
НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ

**Вахрушева В. О., Вахрушева Е. А., Гринкруг Н. В.**  
**V. O. Vakhrusheva, E. A. Vakhrusheva, N. V. Grinkrug**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**ОАО «КОМСОМОЛЬСКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ» НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ**

**ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT**  
**OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR COLD STORAGE FACILITY**



**Вахрушева Вероника Олеговна** – аспирант Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, ассистент преподавателя кафедры «Экономика и финансы» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре); 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27; 8-914-163-5581. E-mail: vaxnika\_89@mail.ru.

**Ms. Veronica O. Vakhrusheva** – PhD Candidate, assistant lecturer at the Department of Economics and Finance, Komsomolsk-on-Amur State Technical University Russia, (Russia, Komsomolsk-on-Amur); 681013, Komsomolsk-on-Amur, 27 Lenin Pr.; 8-914-163-5581. E-mail: vaxnika\_89@mail.ru.



**Вахрушева Елена Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и финансы» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре); 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27; 8-914-184-3871. E-mail: elena\_vah@list.ru.

**Ms. Elena A. Vakhrusheva** – Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur); 681013, Komsomolsk-on-Amur, 27 Lenin Pr.; (8)914-184-3871. E-mail: elena\_vah@list.ru.



**Гринкруг Наталья Владимировна** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление недвижимостью и кадастры» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре); 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27; (8)914-184-0613. E-mail: fks@knastu.ru.

**Ms. Natalya V. Grinkrug** – Ph.D., Associate Professor of the Department of Construction and Architecture, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur); 681013, Komsomolsk-on-Amur, 27 Lenin Pr.; (8)914-184-0613. E-mail: fks@knastu.ru

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются общие положения по устройству и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок, требования к эксплуатации аммиачных холодильных установок ОАО «Комсомольский Хладокомбинат», требования к размещению холодильного оборудования, к системам контроля уровня загазованности и оповещения об аварийных утечках аммиака, токсические свойства аммиака. Оценена степень влияния деятельности и эксплуатации ОАО «Комсомольского Хладокомбината» на городскую среду и здоровье человека в целом.

**Summary.** This paper discusses general provisions for the design and safe operation of ammonia refrigeration systems, and more specifically requirements for: a) operation of ammonia refrigeration systems at Komsomolsk-on-Amur Cold Storage Facility, b) location and arrangement of refrigeration equipment, c) gas contamination monitoring systems d) ammonia emergency leaks' alert systems. The impact of the facility operation on the urban environment and human health in general is assessed.

**Ключевые слова:** экологическая экспертиза, аммиачные холодильные установки, оценка влияния деятельности, городская среда.

**Key words:** environmental assessment, ammonia refrigeration systems, impact audit; urban environment.



УДК 501.330

Экологическая экспертиза проведена на основе постановления Госгортехнадзора России от 30 июня 1998 г. № 38 «Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок» [1].

Настоящие правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок разработаны в развитие приказа Госгортехнадзора России от 26 июня 1995 г. № 111 о взятии аммиачных холодильных систем под государственный надзор и распространение требований общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств на аммиачные холодильные установки.

На предприятии ОАО «Комсомольский Хладокомбинат» используются аммиачные холодильные установки, приняты три температурных режима: -10 °С, -30 °С, -40 °С.

### **Общие положения по устройству и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок**

Настоящие правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок действуют в дополнение к требованиям действующих общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств с учетом особенностей устройства и эксплуатации этих холодильных установок, распространяются на стационарные компрессорные холодильные установки (системы холодоснабжения), работающие по замкнутому циклу с использованием аммиака в качестве холодильного агента.

Требования настоящих правил распространяются на вновь проектируемые, строящиеся, реконструируемые и действующие холодильные установки всех предприятий и организаций независимо от их ведомственной принадлежности, организационно-правовых форм и форм собственности. Наряду с настоящими правилами при проектировании, монтаже, эксплуатации и ремонте холодильных установок, разработке и изготовлении холодильного оборудования следует руководствоваться также соответствующими требованиями действующих правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

К эксплуатации может быть допущена аммиачная холодильная установка, предприятие-владелец которой имеет лицензию на право эксплуатации, выданную территориальными органами Госгортехнадзора России. Установка должна быть укомплектована обученным и аттестованным обслуживающим персоналом и иметь документацию.

Эксплуатация аммиачной холодильной установки должна осуществляться в соответствии с технологическим регламентом. Технологический регламент может быть разработан проектной организацией-разработчиком проекта, научно-исследовательской организацией или предприятием-владельцем холодильной установки по согласованию с проектной организацией-разработчиком проекта.

Руководители и владельцы холодильных установок обязаны обеспечить:

- обучение специалистов и производственного персонала в соответствии с нормативными документами Госгортехнадзора России;
- содержание холодильной установки в исправном состоянии и ее периодическое обследование в соответствии с требованиями настоящих правил и имеющейся документации;
- выполнение специалистами требований правил, а обслуживающим персоналом холодильной установки – соответствующих инструкций;
- постоянный контроль за соблюдением работниками всех требований инструкций по безопасности работ при эксплуатации, ремонте холодильной установки.

Запрещается присутствие необученных и неинструктированных лиц на территории аммиачной холодильной установки.

**Общие требования к эксплуатации аммиачных холодильных установок**

**ОАО «Комсомольский Хладокомбинат»**

Относительный энергетический потенциал  $Q_B$  технологических блоков, входящих в аммиачную холодильную установку, следует рассчитывать в соответствии с общими принципами, изложенными в действующих ОПВБ.

Общую массу горючих паров (газов) взрывоопасного парогазового облака, приведенную к единой удельной энергии сгорания, равной 46 000 кДж/кг, т.е. массу горючих паров (газов), можно рассчитать по формуле

$$m = \frac{E}{4,6 \times 10^4}.$$

Относительный энергетический потенциал взрывоопасности  $Q_B$  технологического блока находится расчетным методом по формуле

$$Q_B = \frac{1}{16,534} \times \sqrt[3]{E}.$$

По значениям относительных энергетических потенциалов  $Q_B$  и приведенной массе парогазовой среды осуществляется категорирование технологических блоков. При этом необходимо, как правило, принимать проектные решения, обеспечивающие  $Q_B < 27$  (III категория взрывоопасности). Данные требования обеспечены  $Q_B = 26$ , т.е. III категория взрывоопасности.

Холодильные станции, поставляемые в виде контейнеров полной заводской готовности, а также холодильные машины блочной поставки, должны разрабатываться и изготавливаться соответствующими предприятиями по техническим условиям, согласованным с Госгортехнадзором России в установленном порядке.

Подключение технологических потребителей к этим станциям и машинам, а также их размещение на площадке, должно осуществляться в соответствии с действующими нормативными документами и настоящими правилами.

**Требования к размещению холодильного оборудования**

Оборудование, работающее на аммиаке, может размещаться в специальном помещении (машинном или аппаратном отделениях); в помещении потребителей холода; на открытой площадке.

Запрещается размещать холодильное оборудование под эстакадами технологических трубопроводов с горючими, едкими и взрывоопасными продуктами; над площадками открытых насосных и компрессорных установок, кроме случаев применения герметичных насосов или при принятии специальных мер безопасности, исключающих попадание аммиака на ниже установленное оборудование.

На предприятии ОАО «Комсомольский хладокомбинат» оборудование, работающее на аммиаке, расположено в аппаратном отделении, все требования к размещению соблюдены.

Помещения, в которых размещено аммиачное оборудование, должны соответствовать требованиям действующих норм пожарной безопасности (НПБ 105-95). Помещения, в которых при аварийной разгерметизации системы может быть достигнут нижний концентрационный предел взрываемости, должны иметь предохраняющие конструкции.

Помещения камер с непосредственным охлаждением могут быть отнесены к категории «Д» в соответствии с действующими нормами пожарной безопасности (НПБ 105-95), если при принятых технологических и объемно-планировочных проектных решениях концентрация аммиака в воздухе камеры не превысит нижнего предела взрывоопасности при аварийном раскрытии устройства охлаждения или трубопровода. При этом обязательству устройств охлаждения следует предусматривать так, чтобы они были разделены на отдельные технологические блоки с минимальным количеством аммиака, а на жидкостном аммиачном трубопроводе, подающем аммиак в блок, следует предусматривать быстродействующую автома-



тическую запорную арматуру, срабатывающую при достижении концентрации аммиака в воздухе камеры  $60 \text{ мг/м}^3$ .

На ОАО «Комсомольский хладокомбинат» помещения, в которых размещено аммиачное оборудование, соответствуют требованиям действующих норм пожарной безопасности (НПБ 105-95). Все конструкции обмазаны специальным раствором, снижающим воспламеняемость помещения. Помещения, в которых при аварийной разгерметизации системы может быть достигнут нижний концентрационный предел взрываемости, имеют предохраняющие конструкции, т.е. при достижении предела блокируется помещение либо сбрасываются предохраняющие взрываемость конструкции.

Размещение машинных и аппаратных отделений в зданиях принимается в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил (СНиП). Запрещается размещение машинного (аппаратного) отделения в подвальных и цокольных этажах.

Расстояния между зданиями, в которых размещены машинные, аппаратные отделения, и другими сооружениями на площадке холодопотребляющего предприятия принимаются с учетом СНиП 11-89-80, а также СНиП 21.01.97 [3, 8].

### **Требования к инженерному оборудованию зданий и сооружений**

Системы отопления и вентиляции машинного и аппаратного отделений должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 [4, 11]. Параметры воздуха в машинном и аппаратном отделениях должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 [2, 4].

Машинные, аппаратные отделения и распредустройства, располагаемые в помещениях, должны быть оборудованы системами приточно-вытяжной и аварийной вытяжной механической вентиляции. Кратность воздухообмена определяется проектной организацией. Удаляемый воздух может выбрасываться в атмосферу без очистки.

На оцениваемом предприятии все вышеперечисленные требования удовлетворяются.

### **Требования к системам контроля уровня загазованности и оповещения об аварийных утечках аммиака**

Система контроля уровня загазованности и оповещения об аварийных утечках аммиака должна обеспечивать контроль за уровнем загазованности из-за возможных утечек аммиака в помещениях и на территории объекта. При использовании технологических блоков III категорий взрывоопасности:

- система контроля уровня загазованности обеспечивает в автоматическом режиме сбор и обработку информации о концентрации аммиака в воздухе у мест установки датчиков сигнализаторов концентрации паров аммиака в объеме, достаточном для формирования соответствующих управляющих воздействий;

- система контроля уровня загазованности при возникновении аварии, связанной с утечкой аммиака, в автоматическом режиме включает технические устройства, задействованные в системе локализации и ликвидации последствий аварии, средства оповещения об аварии и отключает оборудование холодильной установки, функционирование которого может привести к росту масштабов и последствий аварии;

- структура системы контроля уровня загазованности является двухконтурной и двухуровневой: наружный контур обеспечивает контроль за уровнем загазованности на территории аммиачной холодильной установки с выдачей данных для прогнозирования распространения зоны химического заражения за территорию объекта и контроль за аварийными утечками аммиака из оборудования холодильной установки, находящегося вне помещений, внутренний контур обеспечивает контроль за уровнем загазованности и аварийными утечками аммиака в помещениях.

Наружный и внутренний контуры системы контроля уровня загазованности имеют два уровня контроля концентрации аммиака в воздухе:

I уровень. Предельно допустимая концентрация (ПДК<sub>р.з.</sub>) – концентрация аммиака в воздухе рабочей зоны помещений и вне помещений, у мест установки датчиков достигла величины, равной 20 мг/м<sup>3</sup> (ПДК<sub>р.з.</sub>).

II уровень. Аварийная утечка аммиака – концентрации аммиака у мест установки датчиков достигла величины, равной 25 ПДК<sub>р.з.</sub> или 500 мг/м<sup>3</sup>.

Система оснащена автоматическими средствами, позволяющими контролировать уровень загазованности на промышленной площадке (I уровень наружного контура контроля) и прогнозировать распространение зоны химического заражения за территорию объекта. Такое оснащение обосновано оценкой возможных последствий аварии, подтвержденной соответствующими расчетами.

На площадке установлено устройство, замеряющее направление и скорость ветра, данные которого используются при расчетах возможных масштабов загазованности.

### **Системы контроля, управления, сигнализация противоаварийной автоматической защиты холодильных установок**

Системы контроля, автоматического и дистанционного управления, системы противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), в том числе поставляемые комплектно с оборудованием, должны отвечать требованиям настоящих правил, действующей нормативно-технической документации, проектам, регламентам и обеспечивать заданную точность поддержания технологических параметров, надежность и безопасность эксплуатации холодильных систем.

Значения предельно допустимых параметров определяются разработчиком проекта по данным научно-исследовательских организаций, характеристикам средств контроля, измерения и управления, документации заводов-изготовителей оборудования. Световые сигналы об уровнях жидкого аммиака должны одновременно сопровождаться звуковым сигналом, выключение которого должно быть ручным. Запрещается использование ртутных термометров (и ртутных устройств) для измерения температуры в контрольных точках аммиачной холодильной системы.

Для аммиачных систем разрешается применение специально предназначенных для эксплуатации в среде аммиака манометров и мановакууметров. Класс точности, размеры, установка приборов и сроки проверки должны соответствовать требованиям раздела 5.3 ПБ 10-115-96.

Исправность автоматических приборов защиты аммиачных компрессоров, а также сигнализаторов концентрации паров аммиака в воздухе помещений и наружных площадок, должна проверяться не реже одного раза в месяц, а исправность защитных реле уровня на аппаратах (сосудах) – один раз в 10 дней.

Все вышеперечисленные пункты системы контроля, управления, сигнализации противоаварийной автоматической защиты холодильных установок на предприятии ОАО «Комсомольский хладокомбинат» соблюдены и отвечают требованиям, предъявляемым к аммиачным холодильным установкам.

Для ликвидации последствий возможных аварий аммиачные холодильные установки оснащены системами и средствами подавления испарения и нейтрализации проливов жидкого аммиака, системами локализации и рассеивания газообразного аммиака. Холодильные установки укомплектованы передвижными отсасывающими устройствами.

### **Токсические свойства аммиака**

Аммиак – бесцветный газ с характерным удушливым запахом. Используют как высококонцентрированное удобрение, при изготовлении синильной и азотной кислот, азотосодержащих солей, соды, медицинских препаратов, при крашении тканей, в холодильных установках. При действии на человека поражает дыхательные пути (см. табл. 1).



## Токсичные свойства аммиака (для людей)

Объемное содержание аммиака в воздухе	Значение, % (мг/м <sup>3</sup> )
Предельно допустимое в рабочей зоне (ПДК)	0,0028 (20)
Не вызывающее последствий после пребывания в течение 60 мин	0,035 (250)
Опасное для жизни	0,05 – 0,1 (350 – 700)
Вызывающее смертельный исход при воздействии в течение 30-60 мин	0,21 – 0,39 (1500 – 2700)
Порог восприятия обонянием	0,0007 – 0,005 (5 – 35)
Ощущение раздражения слизистых оболочек немедленное раздражение:	(100)
горла	(280)
глаз	(490)
кашель	(1200)
Не появляются последствия после пребывания в течение 1 ч (не более)	0,035 – (250)

Жидкий аммиак вызывает ожоги кожи, а его пар – эритемы кожи. Большую опасность представляет попадание аммиака в глаза. Аммиак относится к газам 4-го класса опасности (ГОСТ 12.1.005-88), смесь паров которого с воздухом при объемном их содержании от 15 до 28 % (107 – 200 мг/л) является взрывоопасной.

### Оценка влияния деятельности предприятия на городскую среду

Любое промышленное предприятие при несоблюдении норм и правил эксплуатации оказывает отрицательное влияние на городскую среду и на здоровье человека.

При оценке влияния ОАО «Комсомольский Хладокомбинат» на городскую среду было выявлено, что все нормы и правила эксплуатации аммиачных установок не нарушены. Все установки проходят техническое обследование каждый год, в соответствии с регламентом выписывается заключение по каждой из установок.

Все выбросы в атмосферу не превышают предельно-допустимую концентрацию и абсолютно безвредны для окружающей среды и здоровья проживающих в данной зоне людей.

Проведены мероприятия, снижающие риск взрывоопасности на предприятии, т.к. предприятие относится ко II категории взрывоопасности.

Разработаны определённые средства локализации аварийных ситуаций. Для ликвидации последствий возможных аварий аммиачные холодильные установки оснащены системами и средствами подавления испарения и нейтрализации проливов жидкого аммиака, системами локализации и рассеивания газообразного аммиака.

Таким образом, можно сказать, что оцениваемое предприятие не наносит вред окружающей среде и может эксплуатироваться в дальнейшем по вышеперечисленным требованиям к эксплуатации предприятий данной промышленной категории.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок / А. А. Шатов [и др.]. – ПБ 09-220-98, 1998. – 92 с.
2. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
3. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
4. СНиП 11-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий».
5. СНиП 21.01.97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
6. [http://www.ui.kg/inc/citdem/rus/hearing\\_handbook\\_rus.pdf](http://www.ui.kg/inc/citdem/rus/hearing_handbook_rus.pdf)