БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ КАТКИ – РОССИЙСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Канд. техн. наук **М.Л. ГАЛКИН**,
канд. техн. наук **А.М. РУКАВИШНИКОВ**

У всех на виду и, образно говоря, «под ногами» экологическая проблема, связанная с быстровозводимыми катками в зонах жилой застройки Москвы.

Не вызывает сомнения польза программы сооружения более 100 быстровозводимых катков в Москве в 2012–2013гг. для массового катания. Согласно технической документации подобные открытые катки с габаритами ледового покрытия 20×40 м и 30×60 м должны эксплуатироваться с ноября по март при внешней температуре не выше 10 °С. Справедливости ради следует заметить, что в теплые зимние недели декабря и первой половины января этого года отдельные катки Москвы периодически закрывали для массового пользования уже при температуре до +5 °С из-за размягчения льда. Предположительно «недоразмеренные» либо некачественные холодильные установки не могли обеспечивать холодопроизводительность, необходимую для сохранения ледового покрытия в рабочем состоянии.

Подобные катки представляют собой обычную спортивную дворовую или школьную площадку с облегченной плитой – основанием, имеющим охлаждающую подложку в виде гибких, рулонных, прорезиненных айс-матов. Через коллекторы в трубную систему матов прокачивается хладоноситель, охлажденный до температуры около –12 °С в теплообменнике холодильной установки с помощью хладагента. Обычно на подобных ледовых площадках в качестве хладагента используют фреон, а в качестве хладоносителя – гликолевые растворы в количестве более 5 т для поля размером 20×40 м и около 10...12 т для полей 30×60 м.

Многие фирмы, специализирующиеся на коммерческом холоде, с энтузиазмом и по сходной цене реализуют подобные проекты за деньги российских налогоплательщиков (бюджетные) и в меньшей степени с участием частного капитала. Но так ли все хорошо при строительстве быстровозводимых катков с критерием цена/качество, который должен учитывать три основных фактора современных технических решений: энергоэффективность, экологичность и безопасность?

Все бы было идеально гладко в этой «ледовой» системе, если бы не просматривались на глянцевой поверхности идеи быстровозводимых «матовых» катков в Москве и России в целом некоторые «сучки и задиры». Остановимся на некоторых из них.

✓ Известно, что в холодильных машинах подобных катков в массовом порядке в качестве хладагента используется R404A. Однако также хорошо известно, что этот хладагент запрещается к применению в Европе из-за большого значения потенциала глобального потепления (ПГП = 3800). Против использования R404A введены высокие налоговые санкции.

В настоящее время мировая холодильная промышленность и потребители холода нацелены на применение хладагентов с ПГП не более 150 [4], например R600, R717, R744 и др.

Кроме того, отрицательным свойством этого многокомпонентного хладагента является большой температурный глайд, обусловленный разными температурами кипения составляющих его компонентов: R143A (52 %), R125 (44 %) и R134A (4 %), и как следствие, их неравномерное выкипание.

Это, в свою очередь, приводит к потере холодопроизводительности установки, а при наличии утечки хладагента необходимо обновлять весь его объем в системе холодоснабжения, так как просто дозаправить хладагент в заданной пропорции практически невозможно, так же как и восстановить нужную пропорцию компонентов в контуре холодоснабжения.

Вполне возможно, что потеря части холодопроизводительности системы холодоснабжения и была причиной снижения твердости ледового покрытия отдельных катков Москвы в «теплом» декабре–первой половине января текущего года.

Очевидно, российским потребителям в скором времени придется заменять R404A другим, более приемлемым для эксплуатации хладагентом, особенно учитывая наше членство в ВТО,

а это потребует дополнительных затрат и переделок оборудования.

Это обстоятельство необходимо учесть в программе дальнейшего строительства катков с искусственным ледовым покрытием как в Москве, так и в целом по России.

✓ Неверным, как нам кажется, было решение использовать в качестве хладоносителя в «матовых» катках, работающих в зоне массовой застройки и скопления жителей, ядовитую жидкость – этиленгликоль.

Он действует на центральную нервную систему и почки человека как сосудистый и протоплазматический яд, вызывая отек и некроз сосудов. Случайная протечка и испарения представляют повышенную опасность для персонала и посетителей ледовых площадок. Смертельная доза этиленгликоля – 1,4 г/кг, а ПДК в воздухе рабочей зоны – 5 мг/м^3 [5].

Специалисты отмечают недостаточную стойкость к разрывам и проколам прорезиненных матов ледового поля, что ведет к утечкам ядовитого хладоносителя и его испарению при интенсивной массовой эксплуатации катков[2]. Утечки возможны при нарушении герметичности соединений коллекторов, а также из-за скалывания льда и повреждения матов коньками отдыхающих.

С учетом большой эксплуатационной нагрузки (не менее 80–90 человек за смену), а также из-за близости жилья экологическая безопасность становится определяющей для такого вида катков. Потенциальная экологическая опасность присутствует уже при заполнении трубного объема поля этиленгликолем и существует до момента его слива в емкости для хранения после завершения сезона эксплуатации.

В целом, по оценкам специалистов, за сезон от заправки до слива на хранение включительно «утекает» около 10 % объема хладоносителя. Даже если считать, что в городе работает 100 быстровозводимых катков с заправкой в среднем 7 т этиленгликоля каждый, то получается, что в землю и атмосферу города в период эксплуатации катков (с ноября по март) уходит около

70 т ядовитой и весьма опасной для населения жидкости, по крайней мере, в месте их дислокации.

Организации, ответственные за заправку катков хладоносителем, не горят желанием озвучивать цифры потерь, но их можно достаточно точно установить по документам ежегодной закупки этиленгликоля для пополнения хладоносителем поля каждого катка.

Альтернативой ядовитому этиленгликолю является разрешенный для использования даже в пищевой промышленности пропиленгликоль – пищевая добавка (Е-1520). Средняя летальная доза пропиленгликоля LD 50* = 20 г/кг, в то время как для этиленгликоля она в несколько раз ниже (LD 50 = 5 г/кг).

Отечественные энергосберегающие низкотоксичные (LD 50 = = 32 г/кг) пропиленгликолевые хладоносители пониженной вязкости, например типа ХНТ-НВ-40, разработаны и выпускаются в России в промышленных масштабах [1, 3]. Производство хладоносителей типа ХНТ-НВ осуществляется по ТУ-2422-011-11490846-07, они разрешены к применению Центром Госсанэпиднадзора (RU. 40.01.05.015.Е.006310.09.12 от 17.09.2012 г.).

** LD 50 – средняя летальная доза химического или физического агента, воздействие которого на организм приводит к смерти 50% особей.*

Эти хладоносители в отличие от солевых (рассолы, ацетаты и формиаты) не оказывают разрушающего (корродирующего) действия на сальниковые уплотнения насосов и другие компоненты систем холодоснабжения и могут применяться в контурах открытого типа. Замена этиленгликоля на хладоноситель типа ХНТ-НВ может быть осуществлена без дополнительных конструктивных изменений системы холодоснабжения ледового поля.

Конечно, эти идеальные для ледовых полей хладоносители несколько дороже ядовитого этиленгликоля, но здоровье людей вообще бесценно, и подвергать его опасности недопустимо, в особенности в зонах массового проживания в городах.

Следует отметить, что изначально именно пропиленгликолевые хладоносители были рекомендованы в технической документации на быстровозводимые катки, но в погоне за ценой были заменены на ядовитый этиленгликоль.

Остается только надеяться, что у чиновников, курирующих программу «народных» катков, чувство экологической ответственности возобладает и будут приняты меры по замене экологически опасного, ядовитого этиленгликоля на низкотоксичные, энергосберегающие пропиленгликолевые хладоносители.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. *Галкин М.Л.* Хладоносители для ледовых арен и других общественных объектов//Холодильная техника. 2008. № 5.

2. *Спасский А.А., Спасский И.А.* Системы холодоснабжения искусственных ледовых катков//Холодильная техника. 2012. № 5.

3. *ТУ* 2422-011-11490846-07 Хладоноситель ХНТ-НВ с пониженной вязкостью.

4. *Цветков О.Б.* Хладагенты и окружающая среда// Холодильная техника. 2013. № 1.

5. *Чернышев А.К.* и др. Показатели опасности веществ и материалов (5 томов). – М.: Фонд им. И.Д. Ситина, 1999.