



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ»**

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**



ISSN 0453-8307

УДК 621.56/59

**Тематичні напрями:** холодильні машини і установки; теплові помпи; теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну; робочі речовини; системи кондиціонування повітря, компресори; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; криогенна техніка.

**Науковий комітет:**

проф. Єгоров Б.В.  
проф. Капрел'янц Л.В.  
проф. Хмельнюк М.Г.  
проф. Лагутін А.Ю.  
проф. Наєр В.А.  
проф. Тіглов О.С.

проф. Мілованов В.І.  
проф. Радченко М.І.  
проф. Ванєєв С.М.  
проф. Морозюк Л.І.  
проф. Симоненко Ю.М

**Організаційний комітет:**

доц. Буданов В.О.  
проф. Морозюк Л.І.  
доц. Гоголь М.І.

асп. Грудка Б. Г.  
ст. Козачинський В. С.  
ст. Романюк В.В.

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська.

**Місце проведення** – ауд. 202, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

ISSN 0453-8307



*Рис1.Аэродромные укрытия*

Расчеты показали, что такое укрытие может быть использовано без сложного дополнительного переоборудования под плодоовощехранилище. В качестве холодильного оборудования предлагается комплексная холодильная машина фирмы «Bitzer», состоящая из компрессорно-конденсаторного агрегата и воздухоохлаждителей. Кроме того, внутри охлаждаемого помещения предусматривается общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. Подобное хранилище может обеспечить одновременное хранение до 200 тонн плодоовощной продукции: картофель, яблоки, груши, морковь и т.д.

*Научный руководитель: Ерин В.А., к.т.н., ст. преподаватель кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ*

---

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОД ВАКУУМОМ**

*Шерстюк К.А., студент ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

В последнее время пекари все больше внимания уделяют оптимизации производственного процесса, экономии энергии, увеличению ассортимента производимой продукции и снабжению мест наиболее активной торговли свежим хлебом.

Существует два способа — шоковая заморозка и вакуумная система охлаждения. Несколько лет назад с этим вроде бы было все ясно: производилась недопеченная продукция, которая подвергалась шоковой заморозке, доставлялась в места массовой продажи, где происходило размораживание и допекание продукта. Но на двух последних мировых выставках (IBA и EUROPAN) была анонсирована новинка — вакуумная система охлаждения хлеба. Это произошло только в последние годы, хотя известно, что некоторые идеи по вакуумному охлаждению хлебобулочных изделий были предложены чуть ли не в начале прошлого столетия, в 20-30-х годах. Испеченный хлеб помещается в технический вакуум, и вода начинает испаряться. Происходит изобарический процесс, когда вода превращается из жидкого состояния в газообразное, при этом она отбирает температуру у изделия, что приводит к резкому понижению температуры. Буквально в течение 3-4 минут в вакуумной камере температура изделия понижается с 120 °С до 7-15°С. Благодаря этому процессу продукт после выпечки и мгновенного охлаждения в вакуумной камере пригоден для последующих технологических процессов (упаковка, нарезка, хранение и т.д.).

Для реализации технических решений рассмотренного способа ведущие фирмы предлагают два варианта: 1-й — для ротационной печи, 2-ой — для туннельной печи. Для первого варианта используются вакуумная камера и насос. Такая установка может

совершенно спокойно обеспечивать 3-4 печи. Тележку закатили в камеру сразу после выпечки, 3-4 минуты — и уже температура изделия равна 12-17°C. Для туннельной печи — немного сложнее. Это целая система вакуумных установок, конвейер, несколько насосов, чтобы обеспечить непрерывное охлаждение. Среди преимуществ вакуумной системы охлаждения можно отметить следующие:

**1. Сокращение времени охлаждения — до 95%**, в зависимости от веса испеченного изделия.

**2. Сокращение времени выпечки.** Например, стандартный батон выпекается 25 минут. Оказывается, перед вакуумным охлаждением его достаточно выпекать 20 минут. Через 20 минут хлеб практически готов, а в течение 5 минут происходит испарение лишней влаги и время выпечки сокращается на 10-30%. По сути дела, это увеличение мощности (производительности) печи.

**3. Улучшение объема и структуры мякиша.** Вакуумное охлаждение приводит к увеличению объема и к улучшению общей структуры продукта (равномерная пористость и пр.). Короткий срок охлаждения практически исключает возможность образования трещин на корочке хлеба.

**4. Увеличение естественного срока хранения.** Охлажденный продукт можно сразу упаковывать, и не обязательно при помощи вакуумной упаковки. Этот хлеб можно хранить до месяца при температуре +5 °С в обычном холодильнике. Естественный срок хранения как минимум в 2 раза больше, чем при обычном охлаждении. А если хлеб поместить в вакуумную упаковку с впрыскиванием туда нейтрального газа, то срок хранения можно продлить до 3 месяцев.

**5. Другие преимущества** — существенное снижение расходов на различные пищевые добавки, на логистику внутри пекарни, экономия площади внутри пекарни.

Но самое главное — экономическая выгода. При равных инвестиционных вложениях вакуумное охлаждение однозначно лучше, чем шоковая заморозка. В первую очередь, значительно сокращаются эксплуатационные расходы и улучшается качество хлебобулочных изделий. При вакуумном охлаждении нет необходимости в других дополнительных затратах, которые сопровождают процесс шоковой заморозки: морозильники с температурой - 30°C, транспортировка в морозильных камерах (-18°C), хранение в морозильных камерах и печи для допекания продукции. Плюс к этому исключаются в продукте бактерии, плесень и т.д., чего очень сложно добиться при замораживании, так как в этом случае в большей степени присутствует так называемый «человеческий фактор».

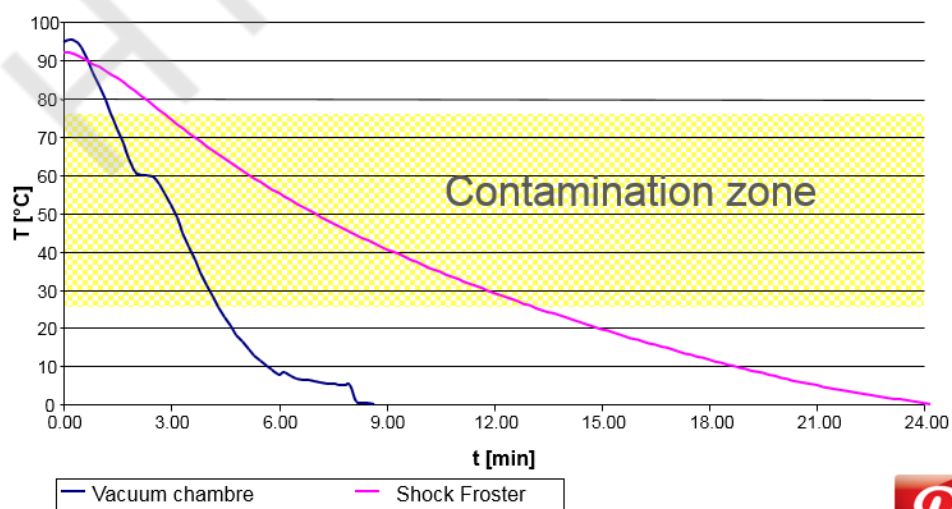


Рис. 1. Сравнение вакуумной и шоковой заморозки

Пожалуй, единственным недостатком вакуумного охлаждения является тот факт, что пекари о нем плохо информированы. В то же время мы уверены, что будущее принадлежит вакуумному охлаждению. Экспериментальные исследования вакуумного охлаждения хлебобулочных изделий при различных скоростях снижения давления в камере показали перспективность использования процесса в пищевой промышленности. При медленном снижении давления в камере (со скоростью 133 Па/с) длительность процесса вакуумного охлаждения составила 35 мин., при быстром (со скоростью 4...5,3 кПа/с) - 5 мин.

*Научный руководитель.: Подмазко А.С., к.т.н., доцент кафедры холодильных машин, установок и кондиционирования воздуха ОНАПТ*

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ СРЕДТЕМПЕРАТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ УНИВЕРСАМА С УЧЕТОМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

*Автушков Р. С., магистрант ИХКЭ ОНАПТ, г. Одесса*

Предприятия торговли являются крупными энергоемкими потребителями холода. Замороженные продукты сохраняют при температуре -20°C, охлажденные – при -2...5°C. Общее энергопотребление можно разбить в соответствии с температурами в соотношении 60% - заморозка, 40% - средние температуры. Главная задача для специалистов холодильщиков - это повышение энергоэффективности путем улучшения изоляционных конструкций охлаждаемых объемов, уменьшения эксплуатационных теплопритоков, регулирования работы холодильной машины при постоянных колебаниях температуры окружающей среды.

В работе рассмотрены среднетемпературные объекты охлаждения универсама с точки зрения уменьшения эксплуатационных теплопритоков и регулирования работы холодильной машины при переменной температуре наружного воздуха. Рассматриваемая группа объектов состоит из 7 гастрономических витрин, 13 среднетемпературных горок, 2 камер хранения и 6 кондитерских витрин. Объекты обслуживает холодильный агрегат, состоящий из 3-х компрессоров и воздушного конденсатора.

**Первая задача** решена экспериментально. Определено количество и длительность открывания дверей камеры хранения в течении суток. Эксперимент установил, что нормативный коэффициент эксплуатационных теплопритоков, приведенный в литературе, не соответствует результатам эксперимента. Даны рекомендации обслуживающему персоналу уменьшить теплопритоки с помощью использования воздухоразделительных штор.

### **Вторая задача:**

Способ 1: Проведен расчет данного холодильного агрегата при переменной температуре конденсации, связанной с сезонными и суточными колебаниями температуры окружающей среды. Результаты расчетов показали, что снижение температуры наружного воздуха на 3 градуса и связанный с этим переход к понижению температуры конденсации обеспечивает экономию энергии на 7 %. При такой температуре окружающей среды можно отключить один компрессор, а затем проводить отключение компрессоров поочередно.

Способ 2: Регулирование с таким же эффектом - использование инвертора, тогда компрессоры не отключаются, а переходят на пониженные обороты. Этот способ предпочтительнее для обеспечения стабильности температурного режима, что является важной задачей для хранения пищевых продуктов. Преимущества системы охлаждения с инверторным управлением компрессора очевидны. В первую очередь - это уменьшенное энергопотребление и более низкий уровень шума, а главное - заметно больший срок работы

*Автори наукових робіт:*

**А**

Автушков Р. С., **21**  
Агеев К. В., **101**

**Б**

Балашов Д. А., **107**  
Бобер А. В., **16**  
Бобер А. В., **16**  
Боднар І. А., **58**  
Бондарь О.Н., **36**  
Браславец А. А., **98**  
Бузовский В. П., **103**  
Бутовский Е. Д., **5**  
Бушманов В. М., **5**

**В**

Волневич С. В., **41**  
Волошин О. Д., **60**

**Г**

Гарасим Д. І., **78**  
Гарх Саед, **87**  
Гожелов Д. П., **38**  
Гончаренко В. А., **91**  
Горобець О., **72**  
Грудка Б. Г., **17**  
Гудзь І. Ю., **3**

**Д**

Джуган В. Ю., **27**

**Ж**

Желиба Т. А., **9**  
Жихарева Н. А., **81**

**З**

Зайцев Д. В., **80**

**И**

Ильина Е. А., **71**  
Иорданова А. А., **81**  
Ищенко И. Н., **108**

**К**

Казакина О. Н., **41**  
Карапетров В. С., **83**  
Козаченко И. С., **99**  
Козачинский В. С., **13**  
Козонова Ю. О., **41**  
Колесник А. О., **123**  
Колесниченко Н. А., **114**  
Константинов И. О., **85**  
Копытин А. В., **22**  
Костецкий Д. В., **63**  
Кузьменко М. М., **54**  
Кулик А. З., **54**  
Кушнір І., **73**

**Л**

Лабай В. Й., **78**  
Левченко П. І., **65**  
Лимарчук В. В., **15**  
Лукьянова А. С., **102**  
Людницький К., **93**

## М

Мазуренко С. Ю., **38**  
Марьенко А. В., **18**  
Матвеев Э. В., **119**  
Мелехин В. В., **87**  
Мельник П. М., **60**  
Мірза О. О., **68**  
Младенов И. Ю., **32**  
Молошаг Д. С., **14**

## Н

Наголович М. С., **31**

## О

Озолин Н. Е., **107**  
Орлов А. М., **66**  
Осадчук А. В., **82**  
Осадчук Е. А., **55**  
Осіпа М. В., **110**  
Охотский П. М., **9**

## П

Паскаль А. А., **90**  
Пащенко О. А., **55**  
Петушенко С. Н., **48**  
Пилипенко Б. А., **118**

## Р

Романюк В. В., **8**

## С

Себов Д., **7**  
Сенчук В. О., **30**  
Сідляр М. Р., **69**  
Симаньков Д. Н., **97**  
Симоненко Ю. М., **119**

## Т

Терещенко Р. В., **47**  
Терещенко Р. В., **51**  
Тимофеев И. В., **83**  
Тимошевская Л. В., **22**  
Тишко Д. П., **117**  
Тодосенко А., **75**  
Трандафилов В. В., **28**

## Ф

Федичина А., **125**  
Филипчук С. С., **4**

## Х

Хасан Весам, **116**  
Хмельницький А. Д., **52**  
Холодков А. О., **45**

## Ц

Цапушел А. Н., **89**

## Ч

Чигрин А. А., **122**  
Чічелов В. О., **11**

## Ш

Шашок С. М., **11**  
Шерстюк К. А., **19**  
Шмалинюк Є., **74**  
Шпаркий Н. Ф., **97**  
Шраменко А. Н., **105**

## Я

Ябс А. А., **61**  
Якименко А. В., **24**

**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ  
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І  
ТЕХНОЛОГІЙ»**

**21 квітня 2015 року**

**Збірка тез доповідей**

Підписано до друку **16.04.2015**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **6.500**. Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська, 1/3