5. Нестандартні сплави, що використовуються виробниками в Україні, повинні бути легалізовані через розроблення відповідних ТУ та погоджені (за наявності шкідливих домішок) відповідності до вимог ГСТУ 75.1-00013480-001-2003 «Система галузевої стандартизації України. Розробка, зміст, узгодження та реєстрація технічних умов, які регламентують вимоги до ювелірних сплавів».

Список використаних джерел

1. *ГОСТ 30649-99*. Сплавы на основе благородных металлов ювелирные. Марки.
2. *ДСТУ 3527-97*. Вироби золотарські з коштовних каменів. Загальні технічні умови.
3. *Кодекс* України про адміністративні правопорушення від 07.12.84 № 8073-X.
4. *Кримінальний* кодекс України від 05.04.2001 № 2341-111.
5. *Про визначення* розміру збитків, завданих підприємству, установі, організації розкраданням, знищенням (псуванням), недостачею або втратою дорогоцінних металів, дорогоцінного каміння та валютних цінностей : Закон України від 06.06.95 № 217/95-ВР.
6. *Про державне* регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними : Закон України від 18.11.1997 № 637/97-ВР.
7. *Про затвердження* гігієнічного нормативу «Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини» : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13.01.2006 № 7.
8. *Про затвердження* Інструкції про здійснення державного експертно-пробірного контролю за якістю ювелірних та побутових виробів з дорогоцінних металів : Наказ Міністерства фінансів України від 20.10.99 № 244.
9. *ТУ У 27.4-00201514-010:2005*. Сплави на основі дорогоцінних металів ювелірні. Технічні умови.

УДК 621.791.3

М.Г. Болотов, канд. техн. наук
Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПРИЧИН ТА НАСЛІДКИ АВАРІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД, ЩО СТАЛИСЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА ОСТАННІ П'ЯТЬ РОКІВ

М.Г. Болотов, канд. техн. наук
Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ ЗДАНИЙ И СТРОЕНИЙ, ПРОИЗОШЕДШИХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПЯТЬ ЛЕТ

Maksym Bolotov, PhD in Technical Sciences
Chernihiv National Technological University, Chernihiv, Ukraine

ANALYTICAL REPORT OF MAIN CAUSES AND CONSEQUENCES OF ACCIDENTS OF BUILDINGS AND STRUCTURES ON THE TERRITORY OF UKRAINE FOR THE PAST FIVE YEARS

Проведено систематизацію та узагальнення аварій і катастроф конструкцій різного призначення, що відбулися на території України протягом останніх п'яти років, а також розглянуто заходи, за допомогою яких вони можуть бути попереджені.

Ключові слова: *аварія, будівлі, житловий сектор, інцидент, інфраструктура, обрушення.*

Проведена систематизация и обобщение аварий и крушений конструкций различного назначения, произошедших на территории Украины на протяжении последних пяти лет, а также рассмотрены мероприятия, посредством которых они могут быть предотвращены.

Ключевые слова: *авария, здания, жилой сектор, инцидент, инфраструктура, обрушения.*

Systematization and generalization of accidents and shipwrecks of constructions of the different setting, happening on territory of Ukraine during the last five years, are in-process conducted, and also measures by means of that they can be prevented are considered.

Key words: *accident, buildings, residential sector, the incident, infrastructure collapse.*

Вступ. Надійність конструкцій та споруд залежить від багатьох факторів: марки матеріалів, що використовуються, перерізу елемента, їх форми, якості виготовлення та монтажу, умов експлуатації, своєчасного ремонту, а в необхідних випадках – підсилення конструкції і т. ін. Всі перелічені фактори впливають на строк нормальної експлуатації та визначають несучу здатність будівель та споруд та їх окремих конструктивних елементів. Кожна окрема аварія є результатом сукупності декількох причин, поєднання декількох несприятливих факторів. Разом із тим завжди вдається можливим виділити основну причину, що безпосередньо або побічно призвела до аварії. Обрушується або приходить в аварійний стан сама слабка ланка, самий дефектний елемент, що був неправильно спроектований.

У багатьох випадках, головним чином при повному обваленні конструкції, буває важко встановити основну причину аварії. Однак встановлення саме основної причини катастрофи в кожному конкретному випадку має першорядне значення. В будівельній практиці відомі випадки, коли неправильно встановлена першопричина аварії призводила до повторної катастрофи [1].

Постановка завдання. Останнім часом на території України все частіше трапляються випадки обрушення будівель і споруд різного призначення. На жаль, це практично завжди супроводжується травмуванням або загибеллю людей.

Наслідки аварій будівель і споруд промислового призначення можуть бути досить непередбачуваними. Здебільшого вони призводять до економічних втрат. Але не можна забувати Чорнобиль, аварія якого призвела до масштабної екологічної катастрофи. За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я, опублікованих у вересні 2005 року, від наслідків Чорнобильської аварії загинуло приблизно чотири тисячі чоловік. Цифри, опубліковані ВООЗ, здаються занадто низькими. Реальну кількість людських жертв після вибуху ніхто не зможе назвати і нині.

Не більш сприятлива ситуація склалася навколо житлового сектору. Статистика показує, що число аварій будівель житлового призначення з кожним роком зростає. Так, у 1994-му році трапилося 27 аварій, в 1995-му – 31, в 1996-му – 36 [2]. Це примушує замислитися, адже саме в цих аваріях страждають наші діти і батьки.

Аварії будівель та споруд не відбуваються раптово. Переважно цьому сприяють деякі фактори, а в разі випадків і цілий комплекс факторів та причин. За даними російської компанії «ВЕЛД», аварії будівель відбуваються внаслідок сукупності причин [3]:

- низька якість робіт при зведенні будівель і споруд;
- упущення та порушення правил експлуатації;
- низька якість будівельних матеріалів;
- неякісне виготовлення конструкції (низька культура будівельних робіт);
- помилка на стадії проектування;
- недоліки норм проектування, правил виготовлення та монтажу конструкції.

На рис. 1 показано розподілення аварій будівель та споруд з металевими конструкціями каркасів за їх причинами.

Особливу тривогу викликають аварії житлових будівель, оскільки аварії в цьому секторі трапляються найчастіше. Їх кількість становить 27 % від загального числа обрушень. Причин аварій житлових споруд дуже багато. Серед головних можна виділити [4]:

- порушення правил технічної експлуатації будівель та споруд;
- втрата несучої здатності вузловими монтажними з'єднаннями через допущені дефекти та відступ від проектних рішень;
- перевищення розрахункових навантажень на конструкції під час будівництва, реконструкції та виконання ремонтних робіт;
- низька міцність конструкційних систем та окремих конструкцій;
- просадка фундаменту, що викликано зниженням несучої здатності ґрунтів основи;

- застосування помилкового проектного рішення;
- незабезпечення вимог розподілення навантаження в місцях спирання несучих конструкцій на кам'яну кладку.

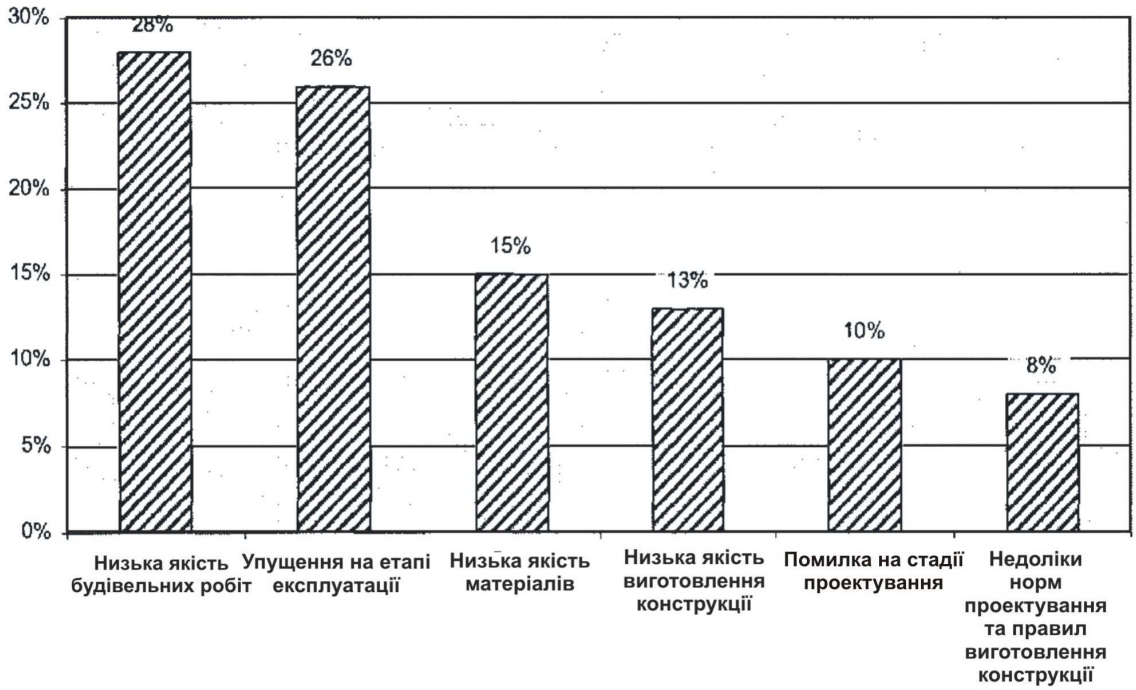

Рис. 1. Розподілення аварій будівель і споруд з металевими конструкціями каркасів за їх причинами

Розглянемо приклади деяких аварій житлових будинків, що сталися на території України за останні п'ять років.

Зі ЗМІ ми дізнаємось, що лише по Чернігівській області за досліджений період сталося біля 7 випадків аварій будівель житлового призначення, деякі із них навіть із людськими жертвами. Причиною більшості таких випадків є аварійний стан будівлі та людський фактор (порушення правил експлуатації).

16 лютого 2010 року в м. Чернігові по вулиці Корольова, 13, сталося обрушення даху багатоквартирного будинку (рис. 2). Шістдесят жителів будинку евакуйовано. За попередніми даними, обрушення відбулося внаслідок неякісних елементів стропильної системи будівлі та великої кількості осадів у вигляді мокрого снігу, що випав напередодні.

Рис. 2. Обрушення даху багатоквартирного житлового будинку, м. Чернігів

Після обвалу даху в житловому будинку на Корольова, 13, подібна надзвичайна подія повторилася в дитячому садку № 36 м. Чернігова (рис. 3). На щастя, рано вранці, коли ні дітей, ні працівників дошкільного закладу в ньому не було. Причиною обвалу стало скупчення снігу на старезному даху будівлі.

Рис. 3. Обрушення даху дитячого будинку, м. Чернігів

26 березня 2012 року по вулиці 50 років ВЛКСМ у м. Чернігові стався вибух у п'ятиповерховому житловому будинку (рис. 4). Внаслідок вибуху дві людини загинуло, ще четверо поранені, зокрема, 9-річна дитина. За попередньою інформацією, вибух стався в одній із квартир на першому поверсі внаслідок витоку і займання побутового газу. Причиною цього є порушення правил користування газовою колонкою.

Рис. 4. Вибух побутового газу в п'ятиповерховому житловому будинку, м. Чернігів

Рис. 5. Часткове обрушення будівлі колегіуму № 11, м. Чернігів

9 листопада 2012 року в Чернігівському колегіумі № 11 стався обвал приміщення спортзалу (рис. 5). Спочатку впала одна стіна, а через кілька годин будівля завалилася. Стіни впали, коли заняття там не проводили. Ніхто з людей не постраждав. Інцидент стався під час виконання будівельних робіт по утепленню фундаменту старої частини школи, до якої ще в 1951 році було прибудовано спортзал.

10 червня 2012 року в м. Луцьк, під завалами п'ятиповерхового житлового будинку загинуло дві людини (рис. 6). Як повідомлялося в ЗМІ, у п'ятиповерховому шестипід'їзному житловому будинку (1971 року забудови) між першим і другим під'їздами сталося раптове руйнування несучих конструкцій з першого по п'ятий поверхи.

Рис. 6. Обрушення п'ятиповерхового будинку, м. Луцьк

Багатим на надзвичайні випадки став для одеситів 2012 рік. 12 квітня 2012 року в одному з одеських будинків завалився дах, а за ним упала і стіна, лише дивом ніхто не постраждав – мешканців квартир не було вдома. Дім знаходився в аварійному стані та частково виселений. Руйнування відбулося внаслідок втрати несучих властивостей конструкцій дерев'яних балок покрівлі.

22 січня 2012 року м. Одеса обрушилася зовнішня стіна триповерхового житлового будинку на вулиці Лазарєва, 27. Зруйнований фрагмент стіни з першого по другий поверх на площі 3х7 м.

30 січня 2012 року в обрушився фрагмент верхньої частини фасадної стіни житлової двоповерхової будівлі на 12 квартир у Приморському районі Одеси на вул. Пішонівська, 14. Будинок знаходився в аварійному стані і був частково відселений, мешканці проживали лише у 8 квартирах.

Є багато будівель і споруд і у промисловому секторі, аварії на яких можуть призвести до суттєвих збитків навколишньому середовищу. Причини аварії промислових будівель все ті ж.

Наведемо декілька яскравих прикладів аварій у цьому секторі.

6 червня 2012 року у м. Одесі звалилася фасадна стіна колишнього заводу «Оріон» на вул. Лазарєва, 72. Стіна обвалилася на трамвайні колії, що проходять повз заводу. Постраждалих нема.

10 червня 2010 року в Дрогобичі Львівської області сталося обвалення стіни на недіючому цегельному заводі «Кераміка». За попередніми даними, обвал стався під час несанкціонованого демонтажу будівельних конструкцій, що спричинило раптове обвалення залізобетонного перекриття площею 150 квадратних метрів і несучої цегляної стіни площею 120 квадратних метрів. У результаті одна людина загинула, ще двоє були травмовані.

27 листопада 2012 року в м. Глобино Полтавської області під час демонтажу стіни колишнього цегельного заводу стався обвал стіни, внаслідок чого загинула одна людина.

25 вересня 2012 року в м. Калуш Івано-Франківської області на території державного підприємства Калійний завод «Оріана» сталося обвалення стіни цеху під час її демонтажу. В наслідок інциденту загинула одна людина.

15 лютого 2010 року в м. Дніпропетровськ обвалилася покрівля ковальського цеху на виробничому об'єднанні «Південний машинобудівний завод ім. Макарова». За попередніми даними, причиною обвалу стало скупчення снігових мас на даху триповерхової будівлі. Площа обрушення становила 500 метрів квадратних. Жертв немає.

У другій половині серпня 2009 року сталося одночасно дві аварії на території колишніх цукрових заводів. Так, 18 серпня 2009 року в місті Деражня Хмельницької області під час несанкціонованих робіт з демонтажу металоконструкцій на цукровому заводі

обвалилося перекриття між 2 і 3 поверхами. Утворився завал висотою 3,5 м і площею близько 600 кв. м, під якими загинула одна людина і троє опинилися в лікарні з тяжкими травмами.

19 серпня 2009 року в місті Сатанов завалився недіючий цукровий завод. Як і в попередньому випадку, обвал стався під час несанкціонованого демонтажу металоконструкцій. Одна людина загинула.

11 лютого 2011 року на криворізькому комбінаті обвалилася залізобетонна дах площею 4,8 тис. кв. м.

17 лютого 2011 року в м. Києві обвалився дах торгівельного центру «SkyMall». Площа обвалення сягає 500 кв. м. Травмовано людину. За даними, ЗМІ обвалення сталося внаслідок руйнування металевих конструкцій перекриття між стелею та дахом центру.

11 грудня 2012 року на території криворізького комбінату ВАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат» обвалився залізобетонний дах площею 4,8 тис. кв. м. Жертв і постраждалих немає.

Таких випадків по всій Україні за досліджений період досить багато і тенденції до зниження рівня аварійності, на жаль, не передбачається. На території України ще є категорія будівель та споруд, яку можна віднести до так званих потенційно небезпечних.

Так, певний час Інтернет рядів заголовками «Чорнобиль очікує друга катастрофа». Йшлося про нову вентиляційну трубу (НВТ-2), збудовану в листопаді 2011 році. Проте вже через півроку, під час чергової інспекції групи управління проектом виявилося, що вентиляційна труба тримається практично на чесному слові. На металевих конструкціях НВТ-2 було виявлено 14 тріщин зварних швів (рис. 7).

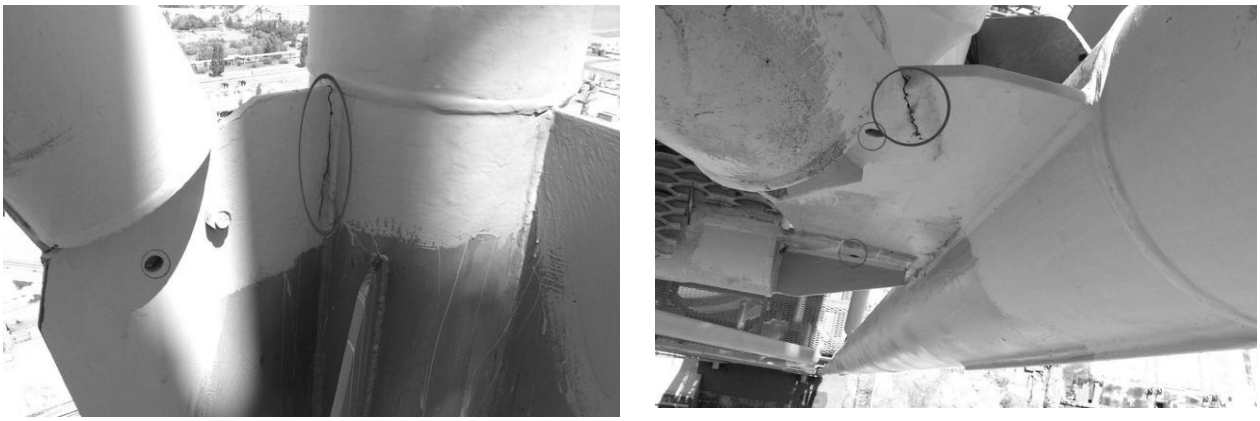

Рис. 7. Тріщини нової вентиляційної труби (НВТ-2) Чорнобильської АЕС

Аналіз вірогідних причин появи тріщин вказує на наявність у багатьох елементах конструкції внутрішніх напружень, що є наслідком невдалої технології збирання та зварювання. На рис. 7 видно, що усі тріщини у вузлах НВТ-2 проходять по шву або біляшовної зони, або починалися від шва, тобто завжди були пов'язані з залишковими напруженнями, що вказує на неякісне виконання зварних з'єднань. Багато питань викликає і відсутність болтових з'єднань у місцях, де вони передбачені, що також є концентратором внутрішніх напружень (рис. 8).

Таким чином, тріщини в металоконструкціях НВТ-2 є результатом крихкого руйнування металу шву під дією внутрішніх напружень, що є наслідком використання неякісних матеріалів, низької культури зварювання та недостатньої кваліфікації зварювальників.

Нова вентиляційна труба повинна забезпечувати «підтягування» повітря у приміщення блоків, тим самим забезпечувати нормальні умови роботи людей та експлуатації обладнання. Тому вихід з ладу НВТ-2 призведе до втрати системи вентиляції четвертого енергоблоку, в найгіршому випадку, а це обвал конструкції – до нової катастрофи.

Рис. 8. Відсутність болтових з'єднань нової вентиляційної труби (НВТ-2) Чорнобильської АЕС

Висновки. Таким чином, на підставі проведеного аналізу причин аварій будівель та споруд різного призначення, що сталися на території України за останні п’ять років, можна зробити висновки, що найбільш незахищеним є житловий сектор, в якому аварійність сягає більш ніж 35 %. Тому основними причинами аварій можна виділити:

– недбалість комунальних господарств;

– низький рівень, а подекуди і відсутність технічного нагляду за станом будівель та споруд;

– невиконання вимог безпеки під час виконання робіт по реконструкції або ліквідації об’єктів.

За результатами досліджень побудовано гістограму аварійності будівель та споруд різного призначення за досліджуваний період (рис. 9).

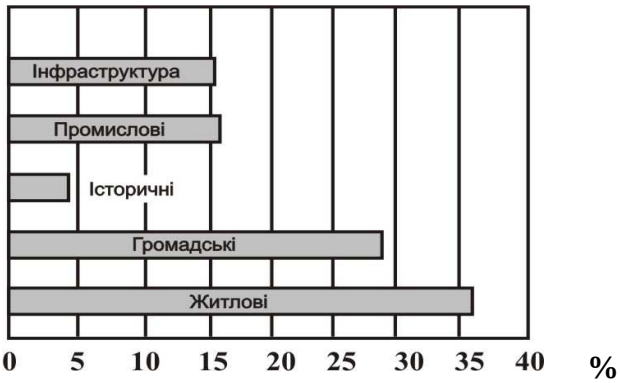

Рис. 9. Аналіз аварійності будівель та споруд різного призначення

Всю інформацію про аварії взято виключно із засобів масової інформації, але далеко не всі випадки подібного характеру піддаються розголосу, це значною мірою ускладнює процес ведення статистичних даних.

Можна назвати велику кількість заходів по попередженню аварій будівель та споруд, але слід реально оцінювати ситуацію, і далеко не всі вони можуть бути реалізовані на практиці.

До тих заходів, що можуть бути реально реалізовані, можна віднести такі [5]:

1. Необхідність проведення класифікації будівель та споруд за ступенем їх небезпеки.
2. Визначення вимог безпеки для кожної з груп.
3. Створення загального реєстру об’єктів, що представляють реальну небезпеку для країни.

4. Підвищити якість моніторингу технічного стану будівель та споруд як житлового, так і промислового призначення, це досягається через:

– збільшення кількості періодичного та позапланового технічного нагляду;

– посилення вимог до організацій та спеціалістів технічного нагляду за будівництвом як на етапі забудівлі, так і задовго після здачі її в експлуатацію;

– доукомплектації або переукомплектації служби технічного нагляду за безпечною експлуатацією будівель та споруд відповідно до нормативних вимог.

5. Своєчасне виведення із експлуатації будівель та споруд, що знаходяться в аварійному стані.

Список використаних джерел

1. *Лащенко М. Н.* Аварии металлических конструкций зданий и сооружений / М. Н. Лащенко // Издательство литературы по строительству. – Ленинград, 1969.

2. *Режим* доступу: www.techros.ru.

3. *Ерёмин К. И.* Причины и последствия аварий зданий и сооружений / К. И. Ерёмин, Н. А. Шишкина // Предотвращение аварий зданий и сооружений. – М., 2010.

4. *Гарькин И. Н.* Анализ причин обрушений промышленных зданий / И. Н. Гарькин // Технические науки: проблемы и перспективы : материалы Междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). – СПб. : Реноме, 2011. – С. 27-29.

5. *Пермяков М. Б.* Аварии промышленных зданий: анализ причин / М. Б. Пермяков // Предотвращение аварий зданий и сооружений. – М., 2010.

УДК 001.24:004.056.5(043.2)

Я.В. Жарій, канд. техн. наук
Н.І. Гавриленко, канд. техн. наук
Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна
О.О. Череднікова, комерційний директор
ПАТ «Чернігівська кондитерська фабрика “Стріла”», м. Чернігів, Україна

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПОЯВИ НЕЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Я.В. Жарий, канд. техн. наук
Н.И. Гавриленко, канд. техн. наук
Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина
Е.О. Чередникова, коммерческий директор
ПАО «Черниговская кондитерская фабрика “Стрела”», г. Чернигов, Украина

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПОЯВЛЕНИЯ НЕКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Yadviha Zhariy, PhD in Technical Sciences
Nelia Havrylenko, PhD in Technical Sciences
Chernihiv National Technological University, Chernihiv, Ukraine
Olena Cherednikova, commercial director
OJSC «Chernihiv Confectionery Factory “Strila”», Chernihiv, Ukraine

THE MANAGEMENT PECULIARITIES OF SUBSTANDARD PRODUCTS RISK EMERGENCE

Досліджено небезпечні ситуації процесу виробництва харчової продукції, виявлено можливі причини утворення дефектів та запропоновано методи оброблення статистичних даних для оцінювання ризиків появи неякісної продукції.

Ключові слова: *якість, безпека продуктів харчування, система НАССР, критичні контрольні точки, ризики, критичні межі.*

Исследованы небезопасные ситуации процесса производства пищевой продукции, выявлены возможные причины образования дефектов и предложены методы обработки статистических данных для оценки рисков появления некачественной продукции.

Ключевые слова: *качество, безопасность продуктов питания, система НАССР, критические контрольные точки, риски, критические границы.*