

6. Choi M.H., Nam H.T., Kim S.O., Chung I.J., Koo C.M. Characteristics of polyvinylpyrrolidone-layered silicate nanocomposites prepared by attrition ball milling // *Polymer*. – 2003. – Vol.44, №3. – P. 681-689.
7. Яковлев А.Д. *Технология изготовления изделий из пластмасс*. – Л.: Химия, 1977. – 360 с.
8. Годовский Ю.К. *Теплофизика полимеров*. – М.: Химия, 1982. – 280 с.
9. Тарнавський А.Б., Жуковська У.В., Левицький В.Є. Фізико-механічні властивості термопластів модифікованих полівінілпіролідом // *Вісник НУ "Львівська політехніка". Хімія, технологія речовин та їх застосування*. – Львів. – 2005. – № 536. – С. 261-265.
10. *Переходы и релаксационные явления в полимерах* / Под ред. Р. Бойера. – М.: Мир, 1968. – 384 с.
11. Никольская Г.Ф. *Термообработка полиамидов* // *Пласт. массы*. – 1972. – №9. – С. 32-34.

УДК 677.017.636

І.Г.Дейнека, к.т.н., доц. (Східноукраїнський національний університет імені В. Даля)

РІЖУЧИЙ ЕЛЕМЕНТ ЯК НЕБЕЗПЕЧНИЙ ФАКТОР, ЩО ВПЛИВАЄ НА СТУПІНЬ НАДІЙНОСТІ ІЗОЛЮВАЛЬНОГО КОСТЮМА

На основі аналізу умов праці газорятувальників засвідчено, що зруйноване під час аварії на хімічних підприємствах обладнання є небезпечним фактором (НФ), здатним загостреними і рваними елементами конструкцій роздирати матеріал ізолювального костюма, рукавиць, або взуття, знижуючи тим самим його надійність. Тому в роботі приведений перелік методів, приладів та устаткування, які використовуються в теперішній час для дослідження механічної деструкції анізотропних матеріалів різного функціонального призначення в процесі впливу ріжучих елементів. Отримана інформація і її аналіз свідчить про те, що єдиний методичний підхід, устаткування та критерії оцінки стійкості проб до руйнівної дії ріжучих інструментів відсутні і залежать від природи матеріалів, взятих для дослідження.

Відомо, що до комплексу заходів, які направлені на організацію створення безпечних умов праці робітників зокрема хімічної галузі промисловості належить «Положення про воєнізовану газорятувальну службу» яке було затверджене ще в 1971 році і діє дотепер. Завдяки цьому «Положенню...» на кожному хімічному комбінаті є газорятувальні команди, основними задачами яких вважається рятування робочого персоналу і надання першої допомоги потерпілим під час аварій на підприємстві, а також проведення рятувальних робіт, розбирання завалів, зруйнованої апаратури, технологічного обладнання, розірваних вибухом реакторів, цистерн, трубопроводів тощо.

Указані роботи виконуються газорятувальними підрозділами в режимі «надзвичайних ситуацій», тобто одночасно з аварією, яка може розвиватися (наприклад, пожежа), або її наслідками (наприклад, виливання аміаку із розірваної вибухом ємкості). Тому при таких ситуаціях потрібен не тільки високий професіоналізм газорятувальника, але і високоефективні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), до складу яких входить ізолювальний костюм з панорамним склом, герметично закріпленими рукавицями та взуттям, а також дихальний апарат (автоматична система життєзабезпечення). Указаний спеціальний одяг є складним швейним виробом як за технологією виготовлення, так і за функціональним призначенням. Так, ізолювальні костюми газорятувальників повинні на протязі роботи дихального апарата, а це 40 хв, надійно ізолювати людину від небезпечного та шкідливого

впливу, насиченого отруйними парами і хімічними речовинами повітря, а також захистити від обливу рідкими аміаком, хлором, мінеральними кислотами (сірчана, соляна, азотна, фосфорна тощо), лугами, окислювачами, та розчинами солей на їх основі.

Але за останні роки, в зв'язку із застарілими технологіями, зношеним, а відтак перевантаженим устаткуванням та різним обладнанням, аварій, які супроводжуються вибухами збільшилось і до перерахованих небезпечних факторів, в основному, хімічного характеру, суттєво добавились такі фактори механічного походження як «ріжучі елементи». Указані елементи, як правило неправильної форми, із загостреними та рваними краями зруйнованих конструкцій створюють значну небезпеку для матеріалу ізолювального костюма, рукавиць та взуття. Так, аналіз топографічних досліджень ізолювальних виробів різного типу (важкі, середні, легкі) показав, що із 27 костюмів, у трьох із них (11%) гострими предметами було зруйновано полімерне покриття спеціального матеріалу рукавів (передпліччя і лікоть).

Таким чином, приведена інформація свідчить про те, що окрім указаних небезпечних та шкідливих для здоров'я газорятувальника факторів слід віднести також «ріжучий елемент», захист від впливу якого необхідний.

В зв'язку з цим необхідно зазначити, що в системі стандартів безпеки праці, які розповсюджуються на всі без винятку ЗІЗ [1-3], вивчення впливу ріжучого елемента на стійкість проб матеріалів одягу, взуття, рукавиць тощо передбачалося як рекомендаційне. Але серйозні дослідження в цьому напрямку на протязі багатьох років не проводились із-за відсутності методів та устаткування. Окрім цього, головним для ЗІЗ від механічного впливу вважається захист працюючого від розривальних і роздиральних навантажень, а також матеріал, наприклад, спеціального одягу повинен бути стійким до стирання по площині. Що стосується результатів досліджень відносно впливу ріжучих елементів на матеріали ізолювальних костюмів, то такі дані в доступній літературі відсутні. Проведений аналіз показав, що в науково-дослідному інституті гумової промисловості вивчають стійкість гуми технічного призначення до дії ріжучих елементів при постійному навантаженні. Згідно умов цієї методики проба розміщується горизонтально на жорсткій основі, перпендикулярно якій, при постійному навантаженні, рухається клиновидний ніж, кут загострення леза якого дорівнює 20° , а ширина – 10 мкм. З допомогою даної методики можна визначити величину опору матеріалу в процесі руйнування за рахунок зміни величини електричної напруги, оскільки проникнення ножа в товщу матеріалу характеризується кінематичною кривою, яка автоматично записується з допомогою фотодіодів, що переміщуються разом з інструментом відносно нерухомого освітлювача [4].

Окрім уже згаданої, є методика, яка оцінює стійкість матеріалу комплексно, а саме: спочатку пробу надрізають, а потім вивчають її розривальні показники, тобто критерієм оцінки в даному випадку слід вважати величину навантаження, яка призводить до руйнування [5].

Таким же чином досліджується і ебоніт. Так, пробу ебоніту розміром 15 x 10 мм закладають в жолоб, утворений верхньою та нижньою штангами, які закріплюються відповідно у верхньому та нижньому затискачах розривальної машини РТ-250М. Під час розходження штанг, проба ебоніту зрізується ножом, заправленим в нижню штангу, по площині, а прикладене при цьому зусилля і є критерієм оцінки стійкості матеріалу до впливу ріжучого елемента [6].

Для вивчення стійкості синтетичних шкір, які використовуються при виготовленні рукавиць, до впливу ріжучих елементів, рекомендується метод і устаткування, описане в ГОСТ 12.4.141-84 [7]. Сутність методу полягає у визначенні величини навантаження (в ньютонках), яке необхідне для розрізання проби матеріалу при постійній швидкості переміщення ріжучого інструмента. Для проведення експериментів використана розривальна машина РТ-250М, та спеціальна важільна система (рис. 1). Указана важільна система

складається із нижньої втулки 1, леза бритви 2, утримувача 3, проби матеріалу 4, підкладки 5, нижньої штанги 6, верхньої втулки 7, верхньої штанги 8 і притискового вантажу 9.

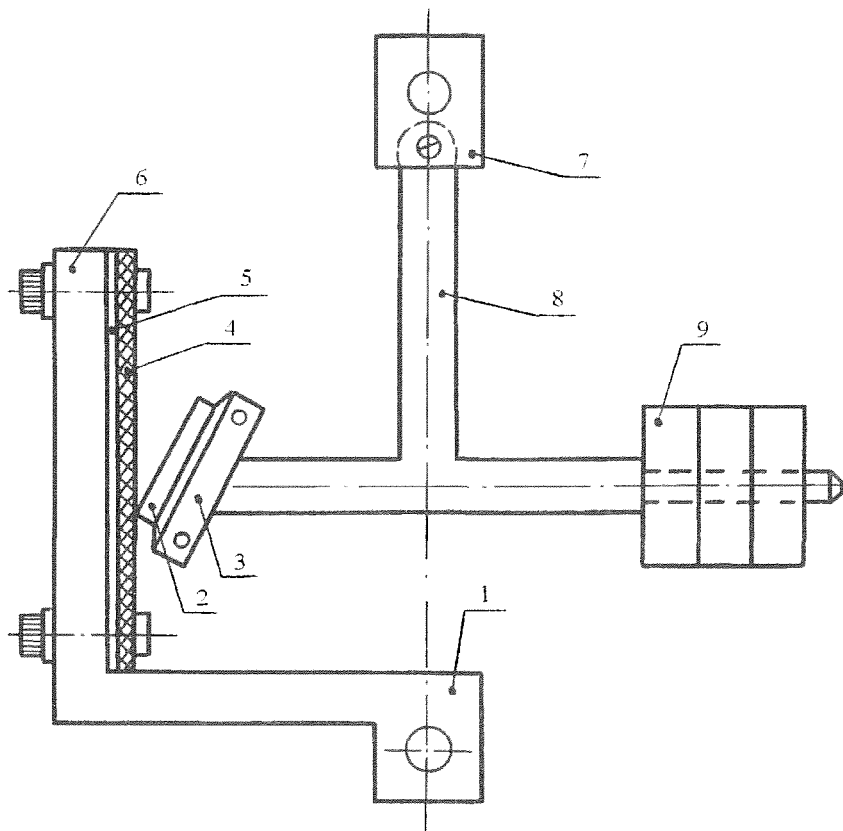


Рис. 1. Схема важільної системи розривальної машини РТ-250 для визначення опору порізу синтетичних шкір, до складу якої входить: 1 – нижня втулка; 2 – лезо бритви; 3 – утримувач; 4 – проба матеріалу; 5 – підкладка; 6 – нижня штанга; 7 – верхня втулка; 8 – верхня штанга; 9 – притисковий вантаж.

З допомогою нижньої втулки 1 і верхньої втулки 7, нижня штанга 6 і верхня штанга 8 закріплюються відповідно у нижній і верхній затискачі розривальної машини.

Пробу матеріалу 4 розміром 250 x 40 мм (по основі і підтканню) розміщують лицевою стороною до верху на гумову підкладку 5 і закріплюють на площині нижньої штанги 6.

Лезо бритви 2 розміщується в утримувачі 3 під кутом 45° до поверхні проби 4. На правий важіль верхньої штанги 8 розміщують вантаж масою 0,5 кг для забезпечення необхідного зусилля притиснення леза до поверхні проби. Після цього включають розривальну машину і визначають навантаження, необхідне для наскрізного розрізання проби.

У випадку, коли наскрізного руйнування проби не досягнуто, масу вантажу збільшують до 1,0 кг і повторюють експеримент. Довжина одного розрізу повинна дорівнювати 70 мм, а через кожні 25 експериментів робочу сторону леза необхідно переставляти на іншу, яка не була задіяна в роботі.

Опір проби із синтетичної шкіри процесу розрізування обраховується за формулою:

$$R_{0,5} = \frac{P}{t} [H / \text{мм}] \quad (1)$$

де $R_{0,5}$ або $R_{1,0}$ – опір розрізуванню при масі притискового вантажу 0,5 кг, або 1,0 кг;
 P – навантаження при руйнуванні, Н;
 t – товщина проби, мм.

Використовуючи дане пристосування та умови, зазначені в стандарті [7], були проведені попередні дослідження, які показали, що результати випробувань залежать від маси притискного вантажу, величини плеча важеля, швидкості переміщення нижнього затискача розривальної машини, та від якості виготовлення самого леза, яке в роботі [8] характеризується такими показниками як його товщина та ширина фаски заточки.

Аналіз отриманих досліджень показав, що товщина леза до випробування в середньому дорівнює 0,121 мм, а після проведення експериментів від 0,121 мм до 0,088 мм. Ширина фаски заточки при цьому змінюється від 0,109 мм до 0,001 мм.

З урахуванням суттєвих змін характеристик ріжучого елемента, величина зусилля, яке необхідне для розрізання проби зростає від 1,9 Н до 5,6 Н. Ширина фаски заточки дорівнювала в першому випадку 0,01 мм, а в другому – 0,04 мм. Якщо ширину фаски заточки збільшувати від 0,06 мм до 0,1 мм, то зусилля руйнування зменшується від 4,7 Н до 3,7 Н.

Отримані залежності (рис. 2) свідчать про те, що ширина фаски заточки суттєво впливає на величину прикладеного зусилля і залежить також від кількості проведених експериментів, тобто при їх збільшенні її характеристика зростає (рис. 3).

Указані залежності слід віднести до негативних, які призводять до зростання величини зусилля розрізання. Окрім цього, рекомендований метод має ще і той недолік, що ріжучий елемент руйнує тільки одну систему ниток (основи, або підткання).

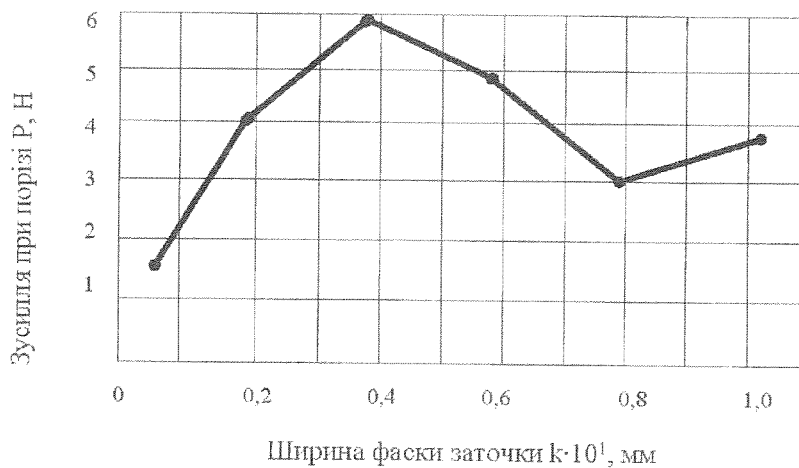


Рис. 2. Залежність зусилля порізу P від змінення ширини фаски заточки леза

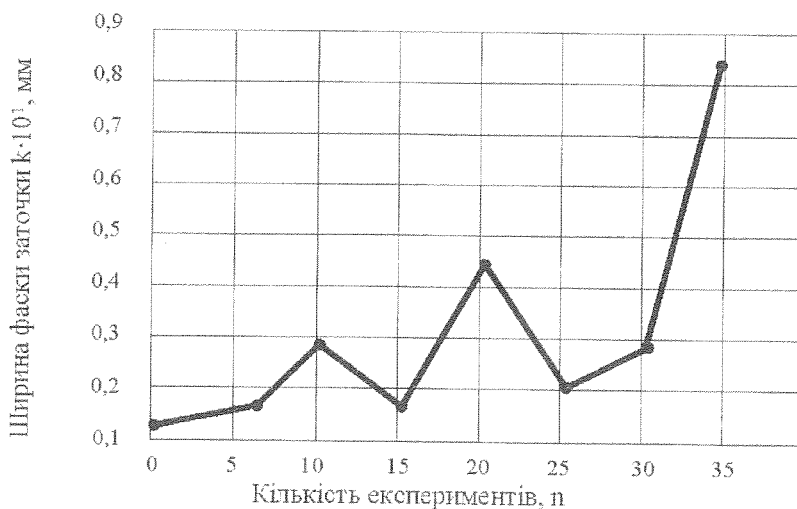


Рис. 3. Залежність зміни ширини фаски заточки леза від кількості експериментів

Таким чином, аналіз літератури і отриманих результатів експериментів показують, що для оцінки стійкості спеціальних матеріалів з полімерним покриттям, які використовуються при виготовленні ізолювальних костюмів, до впливу ріжучих елементів, необхідно обґрунтувати придатність даної методики, або розробити нову.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. ГОСТ 12.4.015-76. ССБТ. Одежда специальная. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 5 с.
2. ГОСТ 12.4.016-83. ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 6 с.
3. ГОСТ 12.4.103-83. ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.
4. Зуев Ю.С. Разрушение эластомеров в условиях, характерных для эксплуатации. – М.: Химия, 1980. – 228 с.
5. Яковлев И.И., Патрикеев Г.А. Прибор для дозированного надрезания резиновых образцов. – Ярославль: ЯПИ, 1978. – 12 с.
6. ГОСТ 211-75. Эбонит. Метод определения сопротивления срезу. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 5 с.
7. ГОСТ 12.4.141-84. ССБТ. Кожа искусственная для средств защиты рук. Метод определения сопротивления порезу – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 5 с.
8. Ярошук О.В. Разработка методов оценки защитных свойств специальных материалов, подвергающихся воздействию режущих поверхностей. Диссертация канд. тех. наук: 05.19.01. – Л., 1990. – 245 с.

УДК 614.8

Т.Ю.Бутенко, к.т.н. (Науково-методичний центр навчальних закладів МНС України)

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ

Проведений аналіз параметрів, які впливають на фактичні витрати води з пожежних кран-комплектів, яку необхідно ввести до осередку пожежі для успішної її ліквідації.

Постановка проблеми. Будівництво житлових висотних будинків обумовлює необхідність зміни основних концептуальних принципів забезпечення водяного пожежогасіння.

На цей час, у висотних будинках при пожежі на поверхах вище 50 м зовнішнє пожежогасіння практично відсутнє. При висоті будинку 25-260 м, що є найпоширенішим параметром, відповідно до огляду існуючих світових хмарочосів [1], без зовнішнього пожежогасіння залишаються більше 75 % приміщень будинку. При цьому варто врахувати, що на зовнішнє пожежогасіння нормами передбачається витрата води не менш 25 - 30 л/с. І саме зовнішнє пожежогасіння від пожежних машин і гідрантів забезпечує локалізацію й ліквідацію розвинених пожеж у будинках в умовах міської забудови.

Згідно з ДБН В.2.2-15-2005 "Житлові будівлі", у висотних будинках України передбачається встановлення квартирних пожежних кран-комплектів діаметром 19 мм та 25 мм, але дослідження щодо фактичних витрат води, напорів та довжини струменя, які можливо отримати від таких пристроїв, відсутні.