

ШКІДЛИВІ І НЕБЕЗПЕЧНІ ФАКТОРИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ПЛАСТМАС

*Лук'яненко А.О., к.т.н., ст. викл. (каф. ОПЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Гуторчук С.С., Короленко М.В., Овсієнко І.А., студ. (гр. ЗП-41, ЗФ КПІ ім. Ігоря
Сікорського)*

При зварюванні пластмас виділяється багато газоподібних і летючих токсичних речовин, скловолокна, пилу, шкідливо діючих на організм людини. Особливо велике виділення відбувається при зварюванні фторопласта, полівінілхлориду. Тому в приміщеннях дільниць зварювання пластмас повинен проводитися систематичний аналіз повітряного середовища (не рідше одного разу на місяць). Гранично допустимі концентрації речовин в повітрі складають хлору, формальдегіду та оксиду етилену - 0,001 мг/л, органічних розчинників, складних ефірів (ацетатів) - 0,1 мг/л, фенолу - 0,005 мг/л [1].

Пластична маса (пластмаса) — штучно створені матеріали на основі синтетичних або природних полімерів. За ДСТУ 2406-94: Пластична маса — матеріал, основою якого є полімер, що перебуває під час формування виробу у в'язкорідкому чи високоеластичному стані, а під час експлуатації — в склоподібному чи кристалічному стані.

Пластмаси формують тоді, коли вони мають високу еластичність, при підвищених температурах. Сировиною для отримання полімерів є сланці, нафта, природний газ, кам'яне вугілля.

Зварювання пластмас — це технологічний процес отримання нероз'ємного з'єднання елементів конструкції за рахунок дифузійно-реологічної чи хімічної дії макромолекул полімеру, внаслідок чого між з'єднуваними поверхнями зникає межа розділу і створюється структурний перехід від одного полімеру до іншого [2].

Дифузійно-реологічний процес взаємодії зварюваних поверхонь деталей найбільш ефективно реалізується у стадії в'язкотекучого стану матеріалу, коли молекули мають максимальну рухомість та найменшу щільність упаковки. У деяких випадках можливо досягти розрихленої структури полімеру за допомогою дії розчинника. Ступінь і швидкість дифузії залежить від молекулярної маси і полярності ланок полімерів. З їх зниженням швидкість дифузії збільшується [2].

Хімічне зварювання засноване на створенні хімічних зв'язків між полімерними матеріалами. На відміну від склеювання при хімічному зварюванні не створюється самостійна безперервна фаза. Матеріали, які не підлягають дифузійному зварюванню (реактопласти, вулканізати) можливо з'єднувати шляхом хімічної взаємодії функціональних груп чи за допомогою присадкового матеріалу, який близький за активністю до зварюваних полімерів, при цьому підігрів та тиск створюють необхідні умови для зварювання, а присадкові матеріали сприяють активації реакційноспроможних груп.

Виявляється, що процес утворення нероз'ємних з'єднань (тобто зварювання) не є безпечний для самих зварювальників. В процесі зварювання ми нагріваємо матеріал, який зварюється, зазвичай до температури плавлення, яка в поліпропілену (пластмаси) не є дуже високою і становить 165-170°C, хоча температурна межа експлуатації полімера і становить 60°C. В складі пластмас є велика кількість наповнювачів, застосування яких може супроводжуватися пиловиділенням (мелена смола, кварц, деревне борошно, кізельгур, каолін, тальк, сажа; волокнисті і шаруваті матеріали: бавовна, азбест, скловолокно, склотканина, слюда, бавовняні тканини) [3].

При підвищенні температури понад 200°C починається розкладання поліпропілену. Тоді скупчуються кислотний дим і шкідливі хлорорганічні виділення, такі як діоксин. Також виділяються важкі метали, що містяться в стабілізаторах PVC (особливо небезпечно виділення кадмію). Також, при нагріванні даний матеріал додатково починає виділяти такі речовини як ненасичені вуглеводи, перекисні сполуки, ацетальдегід, ефіри та інше. Усі ці речовини, звичайно ж, впливають не позитивно на організм людини, безпосередньо на зварника. У значних кількостях вищеперераховані речовини можуть призвести до серйозних негативних наслідків [3].

Наведемо ряд небезпечних факторів та способи їх запобігання.

1. Опіки. Під час зварювання, зварник може отримати опіки різних ступенів важкості. Ці травми можливі при недбайливому ставленні зварників до техніки безпеки. Крім того, вплив на шкіру людини може здійснювати інфрачервоне випромінювання, призводить до опіків шкіри (наприклад, при зварюванні п/а на токах 400 А зварювальник загоряє через сорочку, і трохи через сорочку і майку). Наслідок – рак шкіри. Щоб запобігти опікам, зварник повинен бути одягненим у спеціальну форму одягу, стежити за своїм робочим місцем, за інструментами, які використовуються при зварюванні та за самим процесом. Він не повинен одразу доторкатись до отриманого шва та інструментів, що використовувались під час зварювання.

2. Отруєння шкідливими речовинами. При зварюванні пластмас виділяються шкідливі пари і гази. Для кожного газу є строго певна гранично доступна його концентрація в повітрі. Наприклад, для діоксиду вуглецю ГДК дорівнює 20, для ацетону — 200, а для етилового спирту — 1000 мг/м. Не додержання правил безпеки може призвести до онкологічних захворювань та отруєння, присутній ризик смерті. При особливо несприятливих умовах роботи може виникнути гостре отруєння з глибоким наркозом (аварійний випадок). Також при концентраціях вінілхлориду, близьких до субнаркотичних, може з'явитися ейфорія, запаморочення, нудота, порушення координації рухів. Зустрічається частіше враження органів дихання (пневмонія, токсичний набряк легенів), серцево-судинної системи. Щоб запобігти цих небезпечних факторів, місце зварника повинно бути обладнане вентиляцією, також зварник повинен проводити зварювання у респіраторі, або у спеціальній масці [4].

3. Ураження електричним струмом. Ще однією небезпекою при

зварюванні пластмас є ураження електричним струмом. Під час цієї небезпеки, людина може зазнати безліч травм різної ступені важкості, від опіків на шкірі, до зупинки серця. Щоб запобігти цій небезпеці, обладнання повинно ретельно перевірятись, зварник не доторкатись до оголених дротів, та чітко виконувати правила техніки безпеки. При найменших проявах виходу з ладу електричного обладнання, вимкнути рубильник струму, який повинен знаходитись біля робочого місця зварника, для того, щоб знеструмити його.

4. Пошкодження очей. Деякі види зварювання пластмас, відбувається за допомогою високотемпературної дуги, яка виділяє ультрафіолетове та інфрочервоне випромінювання. Якщо око зварника буде довго дивитись на процес без зварювальної маски, він може отримати опік рогівки ока. Це може призвести до погіршення та навіть втрати зору. Щоб запобігти цій небезпеці, під час зварювання зварник повинен мати зварювальну маску із захисним склом.

До роботи зварником пластмас допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд та не мають медичних протипоказань, мають відповідну кваліфікацію зварника пластмас, підтверджену свідоцтвом (посвідченням кваліфікаційної комісії), необхідні навички в роботі, пройшли вступний та первинний інструктажі з питань охорони праці [5].

До самостійної роботи допускаються особи, які пройшли стажування протягом перших 2-15 робочих змін (в залежності від кваліфікації та досвіду роботи) під керівництвом досвідченого працівника. До самостійної роботи зварник пластмас допускається за наказом керівника підприємства.

Зварник пластмас повинен знати, що :

- поліетиленові матеріали, що застосовуються для робіт - горючі або легкозаймисті;
- роботи з пластмасами належать до робіт з підвищеної небезпеки;
- температур в зоні зварювання має бути від 15°C до 90°C, місце зварювання слід захищати від атмосферних опадів, пилу, піску.

Під час роботи на зварника пластмас можуть діяти такі небезпечні та шкідливі фактори [5]:

- наявність в матеріалах і повітрі шкідливих речовин та їх сполук;
- термічні фактори (опіки, взимку - обмороження);
- недостатнє освітлення;
- ураження електрострумом;
- падіння під час переміщення і роботи;
- несприятливі метеорологічні умови (дощ, сніг, туман, ожеледиця тощо);
- підвищене нерве та фізичне навантаження;
- пожежа;
- вибух.

Щоб уникнути небезпеки для здоров'я та життя зварник повинен [5]:

- виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку;
- знати план дій у разі виникнення аварійних ситуацій;

- виконувати тільки доручену йому роботу;
- дотримуватись правил особистої гігієни;
- провітрювати приміщення після кожного робочого дня;
- вміти надавати першу медичну допомогу;
- вміти користуватися засобами пожежогасіння;
- не допускати в робочу зону сторонніх осіб;
- якщо матеріал має невластивий йому запах чи викликає підозру – по можливості не користуватися ним.

Ми розглянули небезпечні фактори для життя людини при зварюванні пластмас. Розглянули види небезпек, та дали їм коротку характеристику. Також ми описали, як правильно протистояти цим небезпекам. Зрозуміли, що самими головним ворогом, для здоров'я зварника, є недотримання техніки безпеки. Якщо кожний зварник буде дотримуватись техніки безпеки, слідкувати за своїм робочим місцем, небезпека для життя людини вразі скоротиться.

Література

1. Інтернет ресурс – <http://chem21.info/info/657497/>
2. Зварювання пластмас. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані - Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Зварювання_пластмас
3. Сварка полипропилена. Всё о сварке и для сварки ПП и ПЭ. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані – Режим доступу: <http://svarka-pp.ru/informatsiya/polipropilen-vred-dlya-zdorovya/>
4. Вред ПВХ. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані - Режим доступу: <http://vredpolza.ru>
5. Примірна інструкція з охорони праці для зварника пластмас, ПІ 1.1. 23-279-2004. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані – Режим доступу: http://www.dnaop.com/html/33356/doc-ПІ_1.1._23-279-2004