ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРБЕТОНІВ У ЦИВІЛЬНОМУ БУДІВНИЦТВІ Данченко Ю.М.1 , д.т.н., професор, Андронов В.А.2 , д т.н., професор, Олійник Г.С.3 , к.т.н., доцент, Мірус О.Л.4 , к.хім.н., доцент, Євтушенко В.В.5 , к.т.н., доцент 1Національна академія національної гвардії України, 2Національний університет цивільного захисту України, 3Хмельницький національний університет, 4Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 5Херсонський національний технічний університет З 60-х років ХХ сторіччя в полімерному будівельному матеріалознавстві активно розвивається напрямок по створенню широкої групи так званих «П-бетонів», до складу яких входять будівельні матеріали з добавками полімерів або на основі синтетичних полімерів. Саме тоді була здійснена спроба розробки першої класифікації та єдиної термінології полімервмісних будівельних композиційних матеріалів, яка дотепер є найбільш універсальною та вживаною [1]. Згідно цієї класифікації до «П-бетонів» відносяться: полімер-цементні бетони; полімер-силікатні бетони; бетонополімери; полімербетони; асфальтобетони; неорганічні полімери. Найбільш затребуваними в цивільному будівництві стали полімербетони (ПБ) – композиційні матеріали, які одержуються на основі синтетичних смол (полімерне зв’язуюче) та хімічно стійких наповнювачів і заповнювачів без мінеральних в’яжучих та води. Полімербетони містять не менш трьох фракцій наповнювачів та заповнювачів: дрібнодисперсні наповнювачі з розміром частинок < 0,15 мм, заповнювачі: з розміром частинок < 5 мм (зазвичай, пісок) та з розміром частинок < 50 мм (зазвичай щебінь). В залежності від хімічної природи полімерного зв’язуючого всі полімербетони поділяються на дві групи: ПБ на термореактивних полімерах та ПБ на термопластах. Більш широке використання у будівельній галузі та великий спектр матеріалів має група ПБ на термореактивних полімерах, з яких виготовляють несучі хімічно стійкі будівельні конструкції або частини конструкцій, частини мостових конструкцій, покриття доріг тощо. За об’ємною масою ПБ поділяються на надлегкі – карбамідні, поліуретанові; легкі – фуранові, інденкумаронові, метилметакрилатні; важкі – карбамідні, поліефірні, епоксидні, фуранові, інденкумаронові, метилметакрилатні; надважкі – поліефірні. Полімербетони мають фізико-механічні властивості, які перевищують властивості традиційних цементних бетонів: підвищена пластичність, значно вища міцність, водонепроникність, морозостійкість, стиранність, стійкість до хімічно- і біологічно агресивних середовищ, високі адгезійні властивості, низька пористість, радіаційна стійкість, негорючість тощо. Суттєвим недоліком полімербетонів вважається більша, в порівнянні з цементними, вартість. Завдяки високій пластичності, низькій пористості та здатності швидко набирати міцність, полімербетони використовуються для виготовлення методами віброформування та лиття декоративних виробів малої архітектури, конструкційних несучих і декоративних накладних деталей для меблів, декоративної тротуарної плитки і бруківки, виробів гідротехнічного призначення тощо [2]. Фізико-механічні властивості та стійкість до корозійно агресивних середовищ будь-яких високонаповнених полімерних композитів визначається хімічною природою компонентів – полімерного зв’язуючого, твердників, наповнювачів, заповнювачів і Problems of Emergency Situations – 2024 25 модифікаторів. Мінеральні наповнювачі в полімербетонах виконують роль добавок, які зменшують кількість витраченого полімерного зв’язуючого, знижують вартість виробів, обмежують температурні та усадочні деформації, регулюють теплоутворення при твердінні, густину, міцність, твердість, в’язкість, фізико-механічні та інші властивості. Ступінь впливу мінеральних наповнювачів і заповнювачів на ті чи інші властивості полімербетону залежить від хімічного складу, дисперсності, форми частинок, стану поверхні частинок, процентного вмісту, тощо. Відомо, що максимально високі показники фізико-механічних та технологічних властивостей полімерних композитів можуть бути отримані тільки при максимальному ступені полімеризації синтетичного зв’язуючого. Недостатня полімеризація різко погіршує практично всі властивості. Ступінь полімеризації залежить від виду і кількості твердника, прискорювачів і наповнювачів, а також режиму твердіння. Швидкість твердіння полімербетону залежить від температури та в меншій мірі від вологості навколишнього середовища. Тому будь-яка технологія використання полімербетону включає якісний і кількісний склад композиту, чіткі інструкції по співвідношенню компонентів, вологісні і температурні межі змішування, твердіння та використання готової суміші. При твердінні термореактивних смол відбувається екзотермічний процес з виділенням певної кількості теплоти, що супроводжується саморозігрівом. Це призводить до деяких небажаних технологічних особливостей використання полімебетонів: висока швидкість твердіння, швидкий процес зростання в’язкості в процесі твердіння і, як наслідок, утворення великої кількості залишкових напружень, що в свою чергу негативно впливає на властивості готового матеріалу. Для нівелювання цих факторів у термореактивні смоли додають мінеральні наповнювачі. Необхідно враховувати той факт, що при твердінні карбамідного, епоксидного та фуранового полімербетонів вивільняється велика кількість тепла та відбувається саморозігрів виробів, а підвищення температури по перетину виробу визначається теплофізичними характеристиками компонентів, розмірами та формою виробів, умовами тепловіддачі з поверхні. Встановлено, що серед наповнювачів кокс та андезитова мука забезпечують мінімальне тепловиділення, а для кожного виду зв’язуючого кількість тепла, що виділяється при твердінні можна регулювати не тільки видом, кількістю, а й дисперсністю частинок наповнювачів. Відомо, що полімербетони в процесі твердіння набувають великої об’ємної та лінійної усадки. При цьому для ненаповнених епоксидних смол об’ємна усадка складає від 2 до 3,5 %, для поліефірних – від 9 до 12 % та для фуранових – від 5 до 7 %. Додавання наповнювачів призводить до зменшення об’ємної усадки. Встановлено, що найменшою усадкою характеризуються полімербетони на основі епоксидної смоли та композити з андезитовою мукою в якості наповнювача. ЛІТЕРАТУРА 1. Poturoyev V.V. Tekhnologiya polimerbetonov. Khimiya, 1987. 286 s. 2. Данченко Ю.М., Карєв А.І., Обіженко Т.М. Корозійно стійкі полімербетони на основі термореактивних смол будівельного призначення (огляд). Науковий вісник будівництва. 3(105). 2021. С. 140–154.