

**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЦІЛЮВИХ УГРУПОВАНЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ДІЙ,
ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СТАЛІ**

Незважаючи на багатовікову історію, металургія, будучи найбільшою галуззю промисловості та науки, продовжує активно розвиватися.

У зв'язку з посиленням уваги громадськості та наукової спільноти до декарбонізації економіки, про металургійну промисловість сьогодні багато пишуть і говорять. При цьому для позначення різних по черзі сукупностей цільових угруповань технологічних дій, що виконуються при отриманні металу, нерідко використовуються один і той же термін – «процес». Ця обставина стала основою для комплексного системного аналізу всіх сукупностей цільових угруповань технологічних дій, виконуваних у металургії, зокрема під час виробництва сталі, розглядаючи їх в якості елементів комплексної схеми виробництва металу (КСВМ).

Для назви найменшого структурного елемента і всієї сукупності дій КСВМ, що виконуються в ході отримання металу, прийняті найбільш поширені на практиці терміни – операція (умовно найпростіша неподільна дія, що виконується під час виробництва металу, що входить до структури угруповань вищого рівня) і процес (вся необхідна сукупність цільових угруповань технологічних дій, виконуваних під час виробництва металу).

Аналіз усієї різноманітності дій, здійснюваних у процесі виробництва металу (без урахування операцій), приводить до висновку про доцільність їх угруповання за чотирма структурними рівнями в порядку зниження числа дій – етап, стадія, вид, спосіб. Це надасть можливість визначення ключових формулювань, що утворюють розроблену КСВМ.

Металургійний процес – це завершена сукупність технологічних етапів процесу (ЕП), що послідовно виконуються, які забезпечують отримання металу або сплаву певного складу і переробку побічних продуктів, що утворюються. Етапом процесу отримання металу є найбільш поширене цільове угруповання технологічних дій, що призводить до істотної зміни стану та/або властивостей сировини, що обробляється, або продукту його переробки. Етапами металургійного процесу є: видобуток сировини, підготовка сировини до металургійного переділу, власне металургійний переділ, первинна обробка металу, переробка побічних продуктів усіх етапів металургійного процесу.

Кожен з етапів металургійного процесу складається з сукупності дещо самостійних, просторово відокремлених, але аналогічних за цілями стадій етапів процесу (СЕП), які забезпечують необхідні техніко-економічні показники роботи відповідного етапу. В результаті проведення стадії етапу металургійного процесу отримують промпродукт, який, залежно від технологічних особливостей конкретного матеріалу, подають або на іншу стадію цього етапу процесу, або (у разі необхідної готовності) на наступний етап металургійного процесу. Так, наприклад, стадіями підготовки сировини до металургійного переділу є: підготовка по крупності та/або вологості, усереднення, випал, збагачення, окискування, металізація.

Наступний, нижчий структурний рівень КСВМ – вид стадії етапу процесу (ВСЕП) – позначає сукупність технологічних дій, що забезпечують досягнення цільового результату, подібний або аналогічний якому можна отримати, виконуючи іншу, що відрізняється від попередньої, сукупність технологічних дій. Так, прикладом видів стадії окискування рудної сировини етапу його підготовки до металургійного переділу є агломерація, виробництво окатишів, брикетування.

Кожен вид кожної стадії кожного етапу процесу представлений рядом відповідних йому способів реалізації – завершальних елементів сукупності умовно найпростіших технологічних дій (операцій), які забезпечують досягнення кінцевої мети цього етапу. Так, прикладом способу реалізації агломерації залізорудного матеріалу є сукупність дій, що включає підготовку компонентів шихти, їх дозування, змішування шихти, завантаження на палети агломашини, запалення і спікання шихти, дроблення і грохочення спеку з виділенням вороття і придатного агломерату.

Використання при описі виробництва сталі принципів розробленої КСВМ полегшить розуміння послідовності дій, що реально виконуються, та їх результатів.