

змінюючої (скануючі режими) частотою, проводити процедури одночасно з 3-ю і 4-ю електродами без додаткових пристроїв, самодіагностики апарату по перевірці його робоспроможності і ідентифікації аварійних ситуацій;

- стабільність вихідного струму електротерапевтичного апарату, а також автоматичне обмеження тривалості процедури є необхідними умовами для суворого дозування впливу при гальванізації і лікувальному електрофорезі.

**Список літератури:** 1. Клиническая физиотерапия / Оржешковский В.В., Волков Е.С., Демердюк И.А. и др.; под ред. В.В. Оржешковского. – К.: Здоровья, 1984. –448с. 2. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия: Учебник. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Медицина, 1999. – 432 с. 3. Апарат для гальванізації і лікувального електрофореза «ПОТОК-1». Паспорт ТВ3.555.004 ПС. – Свердловск, 1988. – 20 с. 4. Апарат для гальванізації і лікувального електрофореза «НИОН». Паспорт 656447.001 ПС. – Николаев, 1993. – 15 с. 5. <http://www.med-pro.com.ua>. Апарат для гальванізації і лікувального електрофореза «ЭЛЭСКУЛАП». 6. Апарат для гальванізації і лікувального електрофореза «АНЭТ-50 ГТ». Паспорт 941514.001 ПС – Харьков, 2008 – 17 с. 7. Гура Ю.Н., Кубышкина Н.И. Изменение сопротивления межэлектродного участка при проведении процедур лекарственного электрофореза // Применение лазеров в медицине и биологии. Материалы XXXI Международн. научн.-практ. конф. – Харьков, 2009. – С. 159-161. 8. Анализ влияния изменений напряжений питающей сети на выходной ток электротерапевтических аппаратов / Кипенский А.В., Король Е.И., Кубышкина Н.И. // Нові медичні технології в клінічній та курортній практиці. Матеріали науково-практичної конф. 20-22 травня 2004 р. – Київ, 2004. – С. 158-160.

*Поступила в редколлегию 13.02.2010*

**УДК 744.083.74 + 621.74**

*А. Г. ЖУРИЛО*, к.т.н., доц., НТУ «ХП»

*Д. Ю. ЖУРИЛО*, інженер, НТУ «ХП»

## **ПОБУДОВА ДЕЯКИХ МАШИНОБУДІВНИХ КРЕСЛЕНИКІВ ПРИ КРЕСЛЕННІ ЕЛЕМЕНТІВ ЛИВАРНОЇ ФОРМИ**

В статті наведено дані щодо графічного нанесення елементів ливарної технології на існуючий кресленик машинобудівної деталі. Розглянуто приклади зображення стрижнів, елементів ливникової системи, припусків на механічну обробку, які зображують на креслениках різними кольорами. Проведено аналіз елементів кресленика, які зображуються різними кольорами.

The article provides data on the application of graphic elements on the existing casting technologies kreslenyk machine parts. Examples of the image core elements luvnykovoyi system, machining allowances, which are depicted in different colors kreslenyках. The analysis kreslenyuka elements that are displayed in different colors

В практиці креслярсько - конструкторської документації досить поширено виконання елементів ливарної форми на копії кресленика деталі. Їх часто використовують на попередніх стадіях проектування, коли треба визначити серійність виробів, спосіб отримання виливків, визначити припуски на механічну обробку, отвори, які виливають, тощо. В існуючій літературі по машинобудівному кресленню та технології ливарної форми практично не

розглядається дане питання, а це приводить до того, що зображення елементів ливарної форми часто кресляться не за вимогами стандарту, а так, як вважає технолог. Крім того, ГОСТ 2.423-73 ЄСКД «Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки» має декілька помилок, пов'язаних з технологічністю отримання виливків, наприклад, рис. 6 і 8; хибних посилань, наприклад, п. 1.5.4; застарілих посилань на ГОСТи, наприклад, п. 1.5.7; помилкового розташування деталі на головному вигляді, наприклад, рис. 27; відсутності ліній перетину поверхонь, наприклад, рис. 2; тощо. Таким чином, виконання таких креслеників має певні труднощі, що виникають при кресленні елементів ливарної технології.

Насамперед, це пов'язано з тим, що ГОСТ 2.423-73 ЄСКД став бібліографічною рідкістю, а також з тим, що на початку 2000 –х років у вказаний ГОСТ були внесені поправки, які, хоч і не суперечать початковій редакції стандарту, ускладнюють виконання креслеників з ливарною технологією.

Як, відомо, будь-який кресленик, у широкому розумінні, являє собою модель, що відбиває ту або іншу сторону предметів, явищ, процесів зовнішнього світу. Кресленик служить засобом фіксації і передачі думки. З цього погляду він є особливою мовною формою, причому такою, котра не може бути замінена мовою слів. Причина полягає в більшій конкретності кресленика в порівнянні з поняттями, вираженими словесно. Ця властивість, крім того, дає можливість прямо обслуговувати за допомогою кресленика так званій довербальний (позамовний) ступінь свідомості або, простіше кажучи, сферу почуттєвого та зорового сприймання й уяви.

Креслення елементів ливарної технології має свої, властиві лише цим типам креслеників, відмінності від звичайного ортогонального кресленика.

По-перше, виконання креслеників ливарної технології на відміну від звичайного кресленика виконуються практично без використання автоматизації креслення. (І досить ще немає програми, за допомогою якої можна було б наносити елементи ливарної технології на вже існуючий кресленик машинобудівної деталі, якщо, звичайно, кресленик самої деталі не виконувався на цьому ж підприємстві за допомогою САПР).

По-друге, такі кресленики виконують не лише чорним кольором, а застосовують ще й синій кольор – для виконання ливарних стрижнів та червоний – для виконання припусків на механічну обробку, ливникової системи та отворів, що отримують механічною обробкою, а не виливанням. Це й спричиняє деякі складнощі, особливо у початківців, при виконанні креслеників з нанесенням на них ливарної технології.

Прикладом може бути переріз деталі, зображеної на рис. 1.

Беручі на увагу ту обставину, що у даній статті приклад наведеного кресленика, звичайно, виконано чорним кольором, а в оригіналі кресленика присутні ще й синій та червоний кольори, зробимо аналіз зображень з використанням кожного кольору окремо.

**Частини кресленика, що зображують чорним кольором.** Крім копії самої машинобудівної деталі, яка, звичайно виконана чорним кольором, на розніманні майбутньої форми за допомогою стрілок та буквених покажчиків наведено дані

щодо орієнтування вилівка у формі. Таким чином буквами «В» та «Н» вказано верх та низ майбутньої ливарної форми, напрямок яких додатково вказано відповідними стрілками. Букви «МФ» вказують на те, що рознімання моделі співпадає з розніманням ливарної форми. У протилежному випадку вказують лише букви «М», або «Ф». (Раніше, до 1972 року, на креслениках писали «РМФ» - «рознімання моделі та форми»).

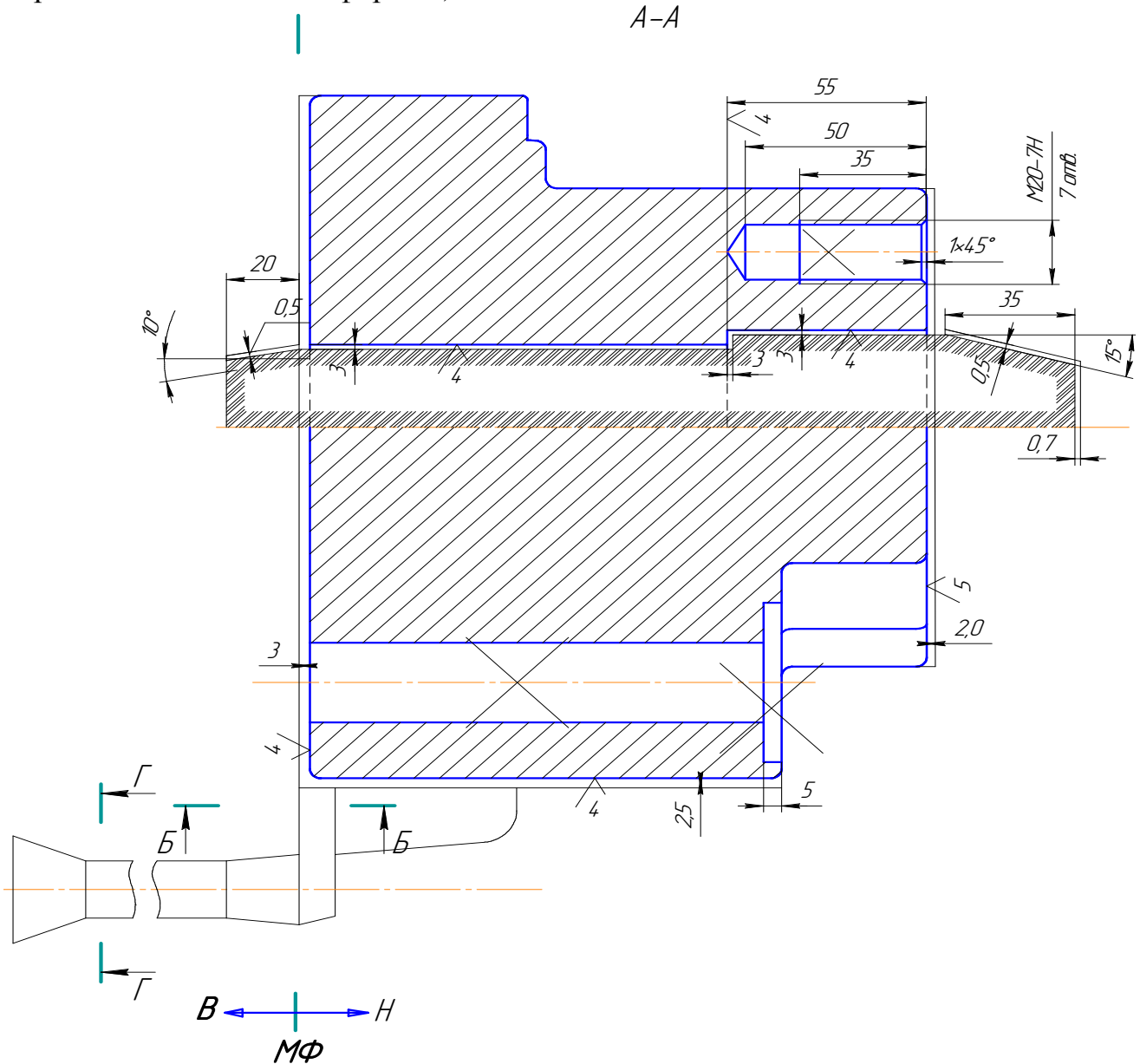


Рис. 1. Приклад графічного нанесення елементів ливарної технології на машинобудівну деталь.

Взагалі, з точки зору технологічності ливарної технології деталь розміщують так, щоб найвідповідальніша частина її розташовувалась у нижній напівформі. Це зв'язано з тим, що усі неметалеві включення, які присутні в металі (шлак, уламки ливарної форми, оксиди металу, тощо), підіймаються догори при кристалізації металу. Тому, як правило, найбільший припуск на механічну обробку призначають на верхній частині вилівка з метою подальшого механічного видалення неметалевих включень, газових пор та інших дефектів вилівка, що з'являються при кристалізації металу. Припуск - надлишок металу на поверхні

виливка, що віддаляється механічною обробкою. Величина припуску призначається відповідно до ГОСТ 26645 - 85 і залежить від способу лиття, виду сплаву, серійності виробництва, класу точності вилівка і т.д.

Інколи чорним кольором зображують елементи ливникової системи, яку розраховують за допомогою чисельних способів, діаграм, номограм, і т.д. Чорним же кольором також виконують чисельні допоміжні написи – технічні умови та технічні вимоги, від'ємні частини моделей, місця установки газотворюючих патронів, місця взяття проб, тощо.

**Частини кресленника, що зображують синім кольором.** Синім кольором традиційно зображують стрижень та його знаки у відповідності до масштабу кресленника. У відповідності до вимог ГОСТ 2.423-73 ЄСКД «Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки» стрижені при наявності їх більше одного позначають буквами «ст.» та порядковими номерами, наприклад, *ст. 5*. Контури стриженів та їх знаків треба наносити на мінімальному числі зображень, забезпечуючи при цьому уявлення про контури, розташування стриженів та розміри знаків. Треба звернути увагу на штрихування стриженів в їх перерізах. На відміну від загальноприйнятого в креслярській практиці штрихування металевих та неметалевих деталей, штрихування стриженів виконується не по всій площині перерізу, а лише по периметру контурних ліній. Довжина ліній штриховки при цьому складає 3..30 мм в залежності від габаритних розмірів стрижня. Інколи на кресленнику додатково зображують зазори знаків стрижня та його уклони при установці його до форми у відповідності до ГОСТ 3606-80.

Крім того, на кресленнику часто зображують напрямок набивки стрижня та рознімання стрижневого ящика. При кресленні стрижня та його елементів, їх зображують в масштабі кресленника суцільною тонкою лінією. Незважаючи на те, що припуски на механічну обробку зображують червоним кольором, зазор між стрижнем та порожниною деталі, який і створює припуск на механічну обробку порожнин деталі, звичайно червоним кольором не виділяють.

**Частини кресленника, що зображують червоним кольором.** Крім припусків на механічну обробку, червоним кольором зображують отвори, що виконують механічною обробкою (свердленням). Такі отвори перекреслюють олівцем червоного кольору (часто від руки), показуючи тим, що цей отвір свердлять, а не виливають. Припуски на механічну обробку також зображують олівцем червоного кольору у відповідності до максимального габариту вилівка, серійності його випуску, матеріалу, з якого відливають виріб, тощо. Розмір припусків на механічну обробку вказують як звичайний лінійний розмір.

Крім того, олівцем червоного кольору також зображують елементи ливникової системи у відповідності до масштабу кресленника – стояк, шлаковловлювач, живильники. (Такий елемент ливникової системи, як зумпф наводять дуже рідко, що пов'язано з тим, що він не є стандартизованим елементом ливарної форми). На кресленнику виконують перерізи основних елементів ливникової системи, приклад якого наведено на рис. 2.

## Елементи ливникової системи

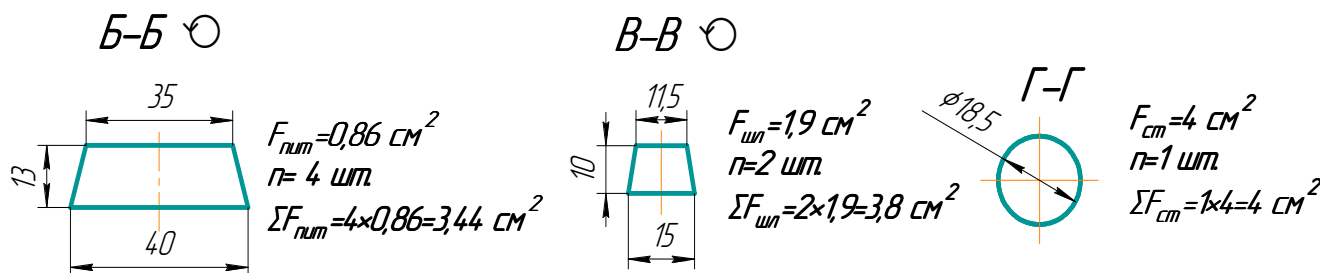


Рис. 2. Приклад графічного виконання перерізів основних елементів ливникової системи.

На відміну від вимог ГОСТ 2.306-68 щодо правил нанесення штриховки на перерізи, перерізи основних елементів ливникової системи виконують без штриховки. Це пов'язано з тим, що звичайно штрихують «тіло» фігури, яка попадає в січну площину, а ливникова система виконана умовно, як система каналів, які лише будуть заповнені розплавленим металом.

Крім вказаних елементів ливарної форми червоним кольором виконують додаток при виконанні, наприклад, сталюого лиття, який також позначають словом «додаток» з порядковим номером додатка; ливарні холодильники; усадочні ребра, проби та технологічні приливи; жеребейки та інші елементи форми, що видаляються при механічній обробці деталі.

В першій графі основного надпису кресленика обов'язково роблять надпис «виливок», причому надпис виконують чорним, або червоним кольором.

### Висновки

В ГОСТі 2.423 – 73 та в існуючій літературі по машинобудівному кресленню і технології ливарної форми практично не розглядаються питання нанесення елементів ливарної технології на копію машинобудівної деталі. Це приводить до того, що зображення елементів ливарної форми часто кресляться не за вимогами стандарту, а так, як вважає технолог.

Нанесення елементів ливарної технології на існуючу копію машинобудівної деталі має свої, властиві лише цим типам креслеників, відмінностям від звичайного ортогонального кресленика. Це насамперед пов'язано з використанням не одного чорного, а ще й синього та червоного кольорів при виконанні кресленика; особливостям нанесення штрихування на елементи ливарної форми, які не підпорядковані ГОСТ 2.306-68 і часто виконуються також різними кольорами, а в деяких випадках взагалі не штрихуються.

Таким чином нанесення елементів ливарної технології на існуючу копію машинобудівної деталі потребує певного досвіду. Це ускладнюється тим, що у традиційних курсах «Нарисна геометрія та інженерна графіка» і «Машинобудівне креслення» дане питання зовсім не розглядається.

**Список літератури:** 1. ГОСТ 2.423 – 73. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки. – М.: Издательство стандартов, 1974.- 16 с. 2. ДСТУ 3321: 2003.– К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 50 с.

Поступила в редколлегию 15.12.2009