

УДК 621.74.043

ПРО НОВІ НАПРЯМКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИГОТОВЛЕННЯ ГІДРОАППАРАТУРИ

О.Я. Савченко, канд. техн. наук, **С.П.Слізаров**, канд. техн. наук,
В.О.Кишковський, інж.

Одеський державний аграрний університет

Зроблено аналіз напрямів розвитку технологій та підвищення герметичності гідроапаратури, досліджені технологічні можливості виготовлення відливків гідроапаратури з внутрішніми каналами діаметром 10-50мм .

Ключові слова: гідроапаратура, блочний та модульний монтаж, терморективні смоли, оболонкові форми.

Вступ. За останні роки відзначається певний прогрес в розвитку технологій, поліпшенні експлуатаційних показників гідроапаратури. Розвиток гідроприводу зв'язують з ростом робочого тиску.

Проблема. Якщо у більшості галузей промисловості оптимальним тиском є 35 - 40 МПа, то у верстатобудуванні - 7 МПа. Це пояснюється тим, що з ростом робочого тиску різко зменшується довговічність гідроприводів, підвищується температура олії, посилюються вимоги до його фільтрації, значно збільшуються шум і вібрації та ін.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Висока якість гідроустаткування при одночасному зниженні витрат забезпечується за рахунок високого рівня уніфікації деталей і вузлів і спеціалізації виробництва з використанням новітніх технологій. Розвиваються нові технологічні процеси: виготовлення корпусів насосів литвом в кокіль і методом порошкової металургії, нанесення поверхневого пластикового шару на сталеві поршні, бронзування сталевих блоків аксіально-поршневих насосів з подальшим алмазним розточуванням отворів та ін. Удосконалюється технологія литва корпусних деталей гідроапаратури і насосів з пролитими каналами, застосовуються нові матеріали (металокераміка, пари тертя насосів із загартованих, азотованих сталей та ін.). Добрі результати отримані в створенні нових методів монтажу гідроапаратури. Якщо апарати стикового приєднання з'явилися 20 - 25 років тому, то зараз вже створені методи монтажу за допомогою сполучних плит, блокового і модульного монтажу, розроблена апаратура вбудовуваного виконання, а також система «пакетизації» вузлів гідроприводу, в якій пакет може містити в собі не лише регулюючі і направляючі апарати, але також і вбудовану силову установку. Більшість провідних інофірм пропонують широкий вибір гідроапаратів вкрутного монтажу. Незважаючи на існуючі стандартні розміри посадочних гнізд, деякі виготовники пропонують оригінальні рішення. Так в апаратах фірми «SUN» з числом ліній більше двох кріпильне різьблення розташоване в середній частині корпусу, що

дозволяє мінімізувати деформації, що виникають при затягуванні, і збільшити число гідроліній до 6-ти (наприклад, в розподільниках з гідроуправлінням). Вкрутне виконання запобіжного клапана має згори гніздо для підключення пілота з електричним, пропорційним або гідравлічним управлінням. При використанні апаратів вкрутного монтажу особливого значення набуває проблема оптимального трьохмірного проектування гідроблоків (рис. 1).

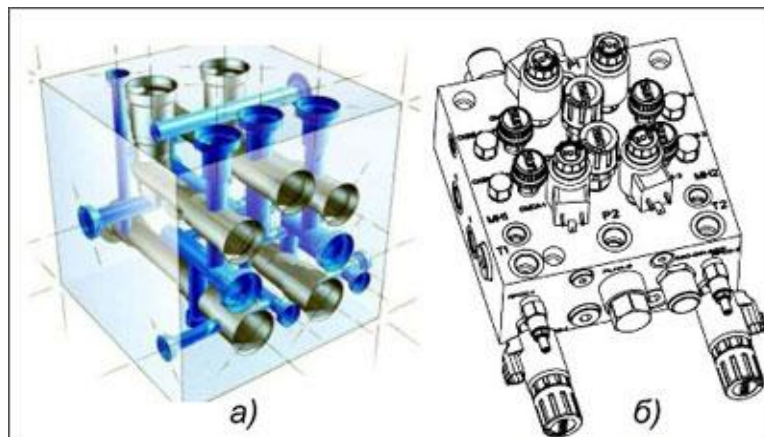


Рис.1.Тривимірне проектування гідроблоків (а),приклад гідроблоку пресу (б).

Для її вирішення ТОВ «АдамкоКонтролс» використовує спеціальний програмний пакет, що дозволяє гранично скоротити терміни проектування і підвищити його якість. Система картриджних клапанів CVS фірми «Parker», у тому числі об'єднаних в інтегральні блоки, забезпечує мінімізацію гідроліній, підвищення герметичності, компактність конструкції, спрощення зборки і обслуговування, а також оптимізацію схемних рішень.

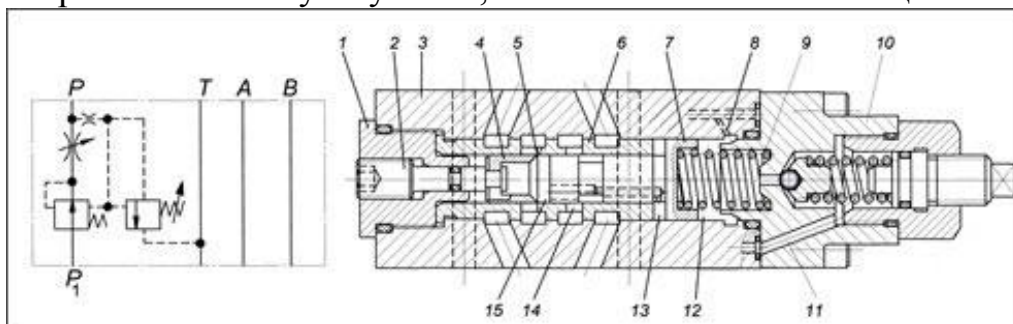


Рис.2. Модульний двохлінійний регулятор витрати і тиску ЭНИМС.

Спеціальні блоки можуть встановлюватися безпосередньо на вихідні лінії насосів і містити зворотні і запобіжні клапани, у тому числі з можливістю електророзвантаження. У ЭНИМСе розроблені нові модульні апарати з умовним проходом 6 мм, у тому числі відсутні в номенклатурі провідних світових виробників. Двохлінійний регулятор витрати і тиску (рис. 2) дозволяє одночасно редукувати тиск і обмежувати витрату робочої рідини (РЖ), що поступає в окремі ділянки гідросистеми (лінії управління, циліндри затиску, мастильні системи та ін.), що у ряді випадків виключає необхідність

установки додаткового насоса. Гідрозамок з інтегрованими запобіжними клапанами ТОВ «Гидронт» (рис. 3) дозволяє виключити небезпеку руйнування гідроциліндрів і трубопроводів при розширенні замкнутого об'єму РЖ після завершення експлуатації мобільних машин при низьких температурах і установки їх в теплий бокс.

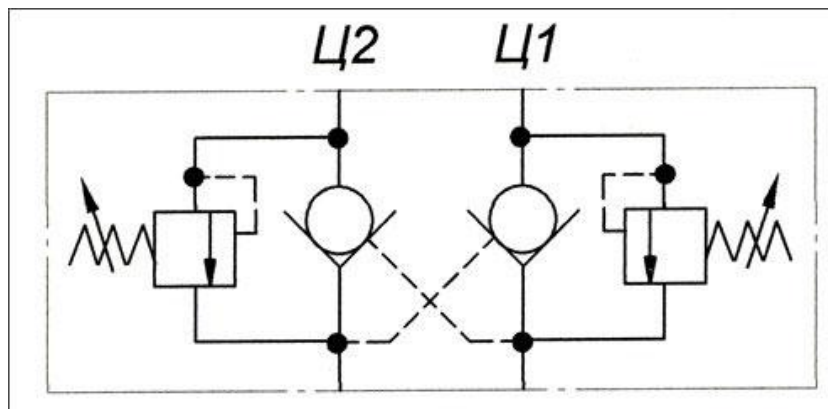


Рис.3. Гідрозамок з інтегрованими запобіжними клапанами ТОВ «Гидронт»

Проте в металорізальних верстатах переважно використовується апаратура стикового виконання. Це пояснюється деякими особливостями верстатних гідроприводів: порівняно низькими величинами тисків і витрат олії; необхідністю в деяких випадках розташування апаратів поблизу робочого місця; великою кількістю розподільників в схемах, що знижує переваги модульного монтажу. Застосування нових матеріалів, конструкцій і технологічних процесів дає можливість понизити металоємність вузлів гідроприводу. За декілька останніх років показники маси насосів покращали з 1,05 до 4,2 л/(мін-кг) і гідромоторів - з 0,8 до 4 кВт/кг.

Мета досліджень. Для зменшення гідравлічних витрат канали в деталях гідроапаратури повинні мати плавні переходи складного профілю, а також високу чистоту поверхні, щоб зменшити гідравлічний опір. Відсічні крайки повинні мати високу точність розмірів, щоб запобігти перетоку робочої рідини. В більшості випадків складний профіль внутрішніх каналів розподільників не дозволяє отримувати їх шляхом механічної обробки різанням. Тому такі канали отримують за допомогою ливарних технологій, які дозволяють також суттєво знизити металоємність гідроапаратури. Наприклад, до литих каналів відливка корпусу золотника Р-102 існують високі вимоги з шорсткості поверхні і розмірної точності (особливо до відсічних крайок плунжерного каналу). Високі вимоги з шорсткості поверхні литих каналів визначаються гідродинамічними вимогами роботи гідророзподільника. Необхідно дослідження оптимальних складів сумішей та параметрів виготовлення з них стержнів для литих каналів гідроапаратури.

Результати досліджень. Освоєння технології лиття корпусів гідророзподільників на Каширському заводі «Центролит» в керамічні багат шарові форми по витоплюємих моделям виявило недоліки, пов'язані з

усадочними порами (до 80% браку). Причиною цього є теплофізичні умови твердіння відливку. Оскільки керамічні багат шарові форми заливають підігрітими до 1073- 1123К, то центральна частина відливку з відповідальними поверхнями внутрішніх каналів застигає в останню чергу в порівнянні з поверхневими шарами. Це призводить до утворення усадочних дефектів саме на відповідальних внутрішніх поверхнях відливку. Тому була запропонована технологія лиття гідроапаратури в оболонкові форми з використанням-смоляних стержнів. Вибір площини роз'єму форми (способу заливки) дуже суттєво впливає на продуктивність заливочної ділянки, а також на її виробничу площу. При цьому вертикальна площина роз'єму форми (вертикальний спосіб заливки) значно збільшує пропускну здібність заливочног конвейєру порівняно з горизонтальним способом заливки. Крім того при вертикальній заливці литникова чаша виконується безпосередньо при формуванні оболонки. При горизонтальній заливці дуже часто виникає потреба виготовляти литникову чашу у вигляді чаші-нарощувальниці, для чого необхідне виготовляти додатковий стержень, що оформлює чашу. Все це призвело до вибору вертикального способу заливки оболонкових форм корпусу золотника Р-102. Ця схема ливникової системи була опрацьована в виробництві. Але досвід роботи показав непридатність цієї системи в силу наступних причин:- литникова система не забезпечила достатньої підпитки відливку. При температурі заливки модифікованого чавуну марки СЧ 32-52 понад 1563К по верхньому краю відливка під шийкою прибилі виникають усадочні раковини. При більш низьких температурах заливки з'являлись інші дефекти:-порушення конфігурації складної поверхні плунжерного каналу з причини поганого відтворення холодним розплавом чавуну поверхні стержня, а також зростання браку по закритим та відкритим газовим раковинам; - наявність газових раковин викликана також появою «соплового ефекту» (захопленням пухирців повітря рідким металом);- недостатньо стійке положення стержня – можливість поламки його ніжок рідким металом, що заповнює форму, внаслідок гідроудару; - недостатній металостатичний тиск для одержання гідросільного відливку в зоні розвинених внутрішніх каналів;- ускладнений газовідвід з форми.

Душники розташовані горизонтально. Відкрита прибиль, через яку також повинні інтенсивно видалятися гази від стержня та форми в період заливки, виконана у вигляді відводної. При цьому існує можливість виникнення газового піхура в місці переходу від відливка до прибилі. Для усунення вищевказаних недоліків були опрацьовані ще два варіанти вертикальної литникової системи. Дослідні заливки показали, що при цих варіантах брак по газовим раковинам знизився, але питання надійної підпитки відливка залишилось відкритим. Вирішити всі питання, що пов'язані з надійною підпиткою відливка, плавним заповненням форми металом, відводом газів із стержня та форми, що необхідно для одержання якісного відливку, вдалося за рахунок переведення відливка на горизонтальний спосіб заливки. Плавне підведення металу здійснюється завдяки

односторонньому двоходовому дроселю. Підпитуюча бобишка має форму, більш близьку до кулі, ніж відкрита прибіль при вертикальній заливці. Розташування стержня догори п'ятьма ніжками та відвідних випарів зі сторони, протилежній підводу металу в форму, а також вертикальних вентиляційних голок, дозволяють в достатній мірі видалити газу із форми. Суттєвим недоліком розробленої технології є необхідність використання спеціального обладнання для нейтралізації шкідливих газів, що утворюються при термодеструкції смоли. Для усунення питань, викликаних екологічними вимогами, виникла необхідність заміни пісчано-смоляної суміші для виготовлення стержнів на іншу – негасотворну. Цю проблему вирішують стержні з керамічної спікаємої суміші. Такі стержні мають високу міцність і забезпечують необхідну якість поверхні литих каналів гідроапаратури. Але значним недоліком відомих керамічних стержнів є складне видалення їх з каналів відливу внаслідок їх високої міцності. Завдання полягало в тому, щоб стержень забезпечував необхідну міцність для формування литих каналів і наступне легке видалення з відливу. Ця задача в результаті досліджень була вирішена за рахунок введення в склад кераміки певних речовин, які дозволяють видалити стержень із відливу шляхом розчинення в воді.

Висновки. Розроблені технологічні параметри одержання відлиwkів гідроапаратури з перетинами каналів 10 - 50 мм в оболонкових формах на термореактивних смолах. Досліджено параметри виготовлення керамічних легковидаляємих стержнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новыетракторы и автомобили / И.А.Гончаров, А.А. Мащенко, В.С. Глушаков и др. – М. : Колос, 1983. – 224с.
2. Материалы сайта neftegaz.ru.

О НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ В ТЕХНОЛОГИЯХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИДРОАППАРАТУРЫ

О.Я. Савченко, С.П.Елизаров, В.А.Кишковский

Ключевые слова: герметичность, гидроаппаратура, блочный и модульный монтаж, термоактивные смолы, оболочковые формы.

Резюме

Выполнен анализ направлений развития технологий и повышения герметичности гидроаппаратуры, исследованы технологические параметры получения оливок гидроаппаратуры с сечениями каналов диаметрами 10 - 50 мм в оболочковых формах на термореактивных смолах.

**ABOUT TENDENCIES IN TECHNOLOGICAL SOLUTIONS WHEN
MANUFACTURING DETAILS**

O.Y. Savchenko, S.P. Yelizarov, V.A. Kishkovski

Keywords: impermeability, hydraulic equipment, thermoreactive resins, shell moulds.

Summary

Directions of development of technologies and increases of tightness of the hydroequipment, are investigated technological parameters of reception of olives of the hydroequipment with sections of channels in diameters 10 - 50 mm in xforms on pitches.