

СЪВРЕМЕННИ БЕЗКАСОВИ ФОРМОВЪЧНИ МАШИНИ - АЛТЕРНАТИВА ЗА ОБНОВЯВАНЕ НА МЕТАЛОЛЕЕНЕТО В БЪЛГАРИЯ (ЧАСТ 1)

THE MODERN FLASKLESS MOULDING MACHINES - ACTUAL BASIS FOR REVIVAL OF THE BULGARIAN FOUNDRY INDUSTRY (PART 1)

СОВРЕМЕННЫЕ БЕЗОПОЧНЫЕ ФОРМОВОЧНЫЕ МАШИНЫ - АЛТЕРНАТИВА ОБНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТЛИВОК В БОЛГАРИИ (ЧАСТЬ 1)

Dr.Eng. Petar R.¹,
TechnikalUniversity¹ – Ruse, Bulgaria;
E-mail: p_rachev@abv.bg

Eng. Slavin Y²,
Progres AD², Stara Zagora, Bulgaria;
E-mail: slavin@progress-sz.com

Dr.Eng. Vihren D.³,
Laempe EAST Co³, Ruse, Bulgaria;
E-mail: laempeast@datatower.net

The modern foundry is a field for realisation of many different technologies and equipment for production of green sand moulds, which are applied in dependence upon casting shape and weight and which response to different production and environmental standards. The basic green sand moulding methods are flaskless and flask bonded. The present paper presents the opportunities of the new flaskless moulding machines with horizontal partion, type FBO and FBM, produced by Heinrich-Wagner-Sinto. Such machines are using very flexibly the horizontal type of moulds for pouring. The castings produced by this technology have complex shape, high dimensional accuracy, high surface quality and minimal additions for machining. Variable mould halve height and quick pattern change are basic characteristics of the flaskless machines. Further features are: low maintenance costs (up to 50% lower than with classic machines), high productivity (up to 170 moulds/hour), highest accuracy of the mould, easy implementation in existing conveyor systems of the custome, without foundation etc.

KEYWORDS: GREEN SAND MOULDS, MOULDING MASHINES, REGULATION, PRESSURE, GASKET

1. Увод

Формоването с влажни пясъчно-глинести смеси се явява най- широко разпространения метод в света, който осигурява висока производителност, ниски производствени разходи и възможност за лесно управление на процесите.

Съвременните лелярски фирми използват множество варианти на машини за изработване на касови и безкасови форми в зависимост от вида на продукцията, обема на производство, екологичните норми и др.

Безкасовата формовъчна система с вертикална разделителна повърхнина е разработена в Европа и се прилага десетки години. Този тип машини (напълно автоматизирани и с висока производителност) обаче имат присъщите на вертикалната разделителна повърхнина ограничения спрямо конфигурацията на формованите отливки.

Машините за безкасови форми с хоризонтална разделителна повърхност дават възможност на лелярите да прилагат наличните моделни комплекти, използвани за формоване посредством класическите машини за касови форми

2. Предпоставки и начини за решаване на проблема

В лелярското производство непрекъснато се повишават изискванията спрямо точността на формата и размерите на отливките, и намаляването на големината на прибавките за механична обработка. Повечето от фирмите у нас използващи неголеми формовъчни машини (основно от типа "Fogomat") или остарели от десетилетия линии за касови форми могат да се доближат към решаването на тези проблеми чрез замяната на остарялото оборудване с нови безкасови формовъчни машини.

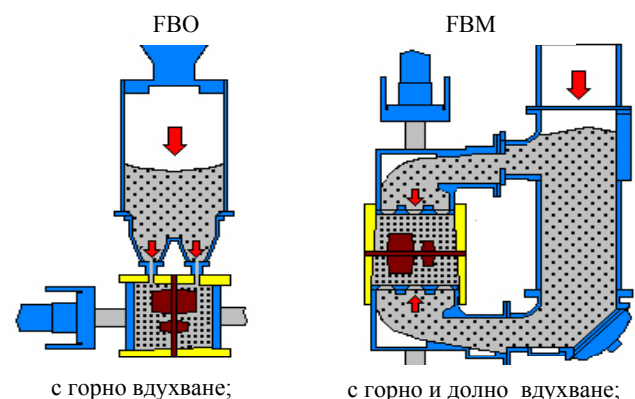
На Фигура 1 са показани два типа безкасови формовъчни машини с хоризонтална делителна равнина.

Формовъчната машина FBO има пясъкодувен механизъм разположен отгоре, а при машините FBM този механизъм е разположен отгоре и отдолу.

На Фигура 2 са показани операциите за изработване на безкасови лелярски форми посредством формовъчен автомат тип FBO.

Изборът на типа на машината зависи от системата за подаване на формовъчна смес, както и от вида на отливката която трябва да се формова.

За болшинството формовъчни машини с горно вдухване е затруднено формоването на модели с дълбоки кухни. Разпределението на якостта на формовъчната смес по височина на формата е неблагоприятно. Този недостатък най-често са преодолява посредством съчетаване на запълването на формите по пясъкодувен метод със следващото им доуплътняване чрез пресоване.



Фиг.1. Типове безкасови формовъчни машини: FBO, с горно вдухване и FBM, с горно и долно вдухване



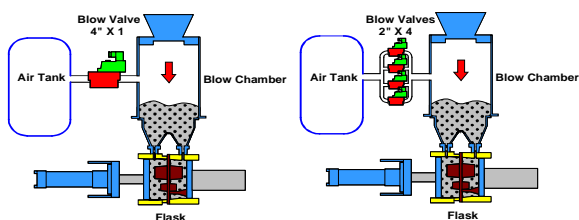
Фиг.2. Последователност при изработване на безкасови лелярски форми на машина FBO

3. Решение на проучения проблем

За решаването на проблема за машините FBO (Фиг.3.) е разработена нова система за регулиране налягането на въздуха при вдухване (Фиг.4.). Изследванията показаха, че посредством налягането в песъкодувната камера може да се регулира скоростта на формовъчната смес (ФС) по време на запълване на формата. Новото устройство за вдухване регулира налягането в песъкодувната камера посредством четири паралелно монтирани клапана, които могат да се отварят и затварят във функция от времето. Независимите таймери управляващи всеки клапан осигуряват пълна гъвкавост: клапаните могат да се отварят и затварят едновременно или последователно в зависимост от изискванията за всяка изработвана форма.



Фиг.3. Безкасова формовъчна машина FBO



Фиг.4. FBO-схема на системата за регулиране на налягането на вдухване

4. Резултати и дискусия

На Фигура 5 са показани три схеми изобразяващи последователността на включване и изключване на клапаните по определен режим. Оцветената площ показва че клапанът е отворен, а светлата, че е затворен. Графиката показва как се изменя налягането в песъкодувната камера (ПДК) при следните режими:

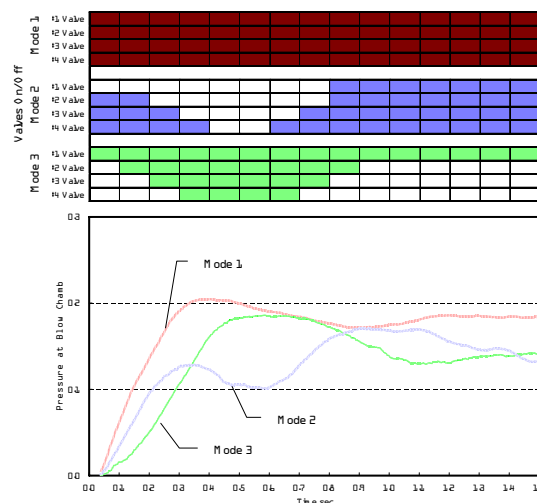
Режим 1: всички клапани се отварят едновременно (така работят традиционните машини с горно вдухване). Налягането нараства бързо.

Режим 2: отначало се отварят три клапана, всеки последователно се затваря, за кратък период всички клапани са закрити, след това клапаните последователно се отварят.

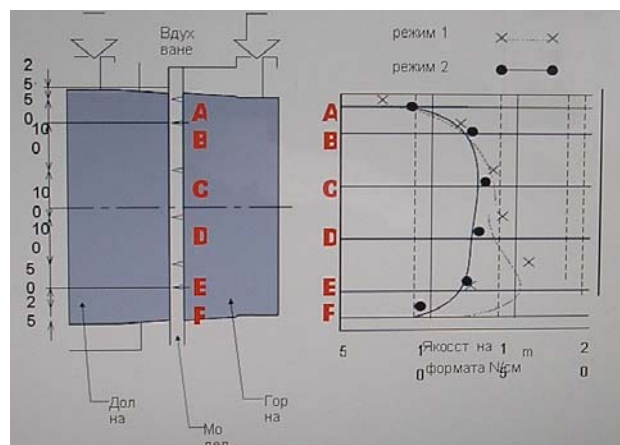
По този начин не се допуска бързо нарастване на налягането и се забавя скоростта на потока.

Режим 3: отваря се един клапан, след това последователно се отварят останалите. За кратък период всички клапани са отворени, след това три клапана последователно се затварят, един клапан остава отворен до окончателното запълване на формата. Този режим осигурява най-ниско налягане в ПДК на началния етап.

На Фигура 6 е показано разпределението на якостта на формата по разделителната повърхнина при използване на плоска моделна плоча.



Фиг.5. FBO-Режими на включване и изключване на клапаните. Изменение на налягането в камерата



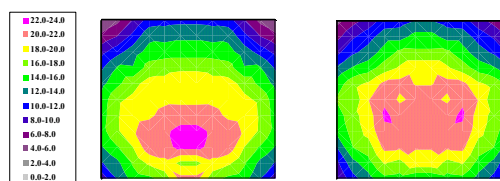
Фиг.6. FBO-Разпределение на якостта на формата

При изменение на налягането по Режим 1 (Фиг.5.), налягането в ПДК рязко нараства и ФС се вдухва долу; в резултат на това плътността в долната част (срещу пясъкодувния отвор) е по-висока. Подобна неравномерна якост на формата е причина за несъответствие на размери и разместване.

Режим 2 осигурява по-равномерно разпределение на якостта на формата тъй като скоростта на подаване на ФС се регулира и формата се запълва с постоянна скорост на ФС.

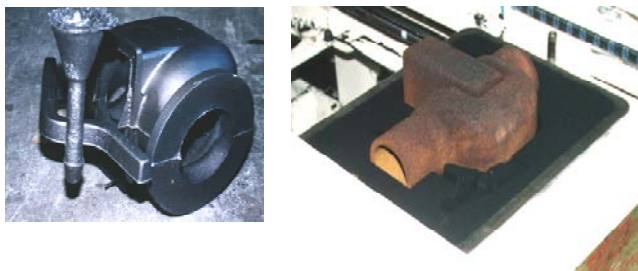
Тази система на вдухване е ефективна за всички пясъчно-бентонитни смеси и осигурява изработването на форми с висока плътност и висока якост на натиск.

На Фигура 7 е показано разпределението на якостта на ФС в горната полуформа по разделителната равнина за плоска моделна плоча на FBO по режим 1 и режим 2.

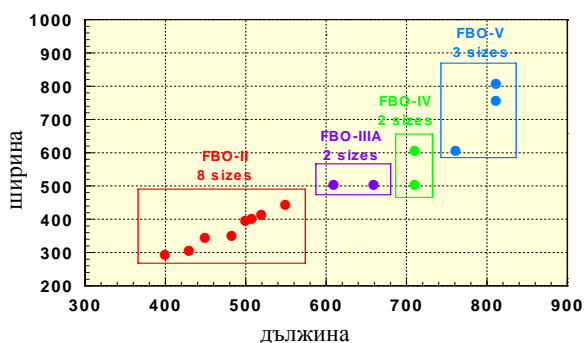


Фиг.7. FBO-Разпределение на якостта на ФС в горната полуформа по разделителната равнина

На Фигура 8 е показана отливка на 5^{ти} клапан, доказваща възможностите на машините FBO. В центъра на отливката има голяма кухина. Най-високата точка на моделната плоча е 120 mm, а височината на плуформата е 200 mm. За този тип модели най-ефективен е режим 2.



Фиг.8. FBO- отливка на клапан 5^{ти}



Фиг.9. FBO – варианти на размера на формите

На Фигура 9 са показани вариантите на размерите на формите за различните модели машини от серията FBO. За моделите FBO IV и FBO V площта на формите достига 0.4-0.7 m².

Общата площ заемана от безкасовите формовъчни машини тип FBO е многократно по-малка от площта заемана от формовъчните машини работещи с каси, имащи същия размер на леярските форми.

5. Заключение

Новите компактни безкасови формовъчни машини серия FBO предлагат изключителни възможности за формоване на сложни детайли с дълбоки кухини и коренно се различават от традиционните формовъчни машини.

Системата за регулиране налягането на въздуха осигурява възможност за формоване на сложни детайли с дълбоки и големи кухини.

Високото качество на формовката, бърздействието, лесното управление, разнообразните размери на изработваните форми и по-ниската цена повишават конкурентноспособността на неголемите леярски фирми.

6. Литература

1. Буданов,Е. Модернизация литейных производств арматурных отливок в странах Восточной Европы.- Литейщик России, №3, 2006,с.25-31.
2. Колтыгин А.В. Особенности применения различных способов отливок в разовых формах. Литейщик России. 2005. №12.с.61-66.