

И.В. АРТЕМОВ, гл. конструктор, **В.А. ШКОДА**, нач. бюро, канд. техн. наук, ОАО „Головной специализированный конструкторско-технологический институт”, г. Мариуполь

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ УСТАНОВОК ДЛЯ СРЕЗКИ ИЗЛИШКОВ СМЕСИ С ЛИТЕЙНЫХ ПОЛУФОРМ

У статті наведений аналіз різних конструкцій машини зрізки надлишок суміші для формувальних ліній. Розглянуті принципи роботи цих пристроїв, а також можливість застосування їх залежно від розмірів опоки і щільності формувальної суміші. Дана робота проводиться з метою створення оптимальної конструкції машини зрізки надлишків суміші для автоматизованої формувальної лінії крупного вагонного литва.

The article introduces the analysis of different designs of surplus blend cutting machines for molding lines. Principles of these devices operation are examined as well as possibility of using ones subject to flask size and sand density. The purpose of this work is to create the optimal design of surplus blend cutting machine for automated molding line of large-size car cast.

Введение. Как известно, при изготовлении полуформ в литейном производстве любыми методами (встряхиванием, прессованием и т.п.) очень сложно рассчитать требуемый для данной опоки объем формовочной смеси, который бы после ее уплотнения занял идеально объем опоки, то есть вошел строго по разьему формы. Загрузка в опоку меньшего количества смеси приведет к расположению верха формы ниже плоскости разьема, что недопустимо. Поэтому при выполнении операции формовки стараются загрузить излишек смеси, который после уплотнения даст некоторое возвышение над плоскостью опоки и которое перед сборкой формы нужно срезать. При этом при производстве крупногабаритного литья и высота излишка смеси, и площадь среза достигают значительных величин. А для форм, изготовленных прессованием смеси под высоким удельным давлением, требуются особенно значительные усилия среза, поэтому вопрос выбора или создания оптимальных конструкций установок для срезки излишков смеси приобретает важное значение.

Состояние проблемы. К настоящему времени известен ряд конструкций установок. Операцию срезки производят резцовыми, скребковыми, фрезерными и другими механизмами [1].

На комплексно-механизированной линии изготовления форм фирмы „Sulzer” (Швейцария), производящей отливки среднего развеса в опоках до 2000x1500 (мм) с набивкой их песком, излишек смеси срезается шнеком, с которым соединено устройство, определяющее высоту опоки и регулирующее положение шнека по высоте. При этом полуформа продвигается под шнеком приводными роликами рольганга [2]. Однако, шнек может выдержать сравнительно небольшое окружное усилие и применяется в данном случае из-за небольшой плотности набивки формы, производимой песком.

Спроектировано устройство [3] для удаления излишков формовочной смеси, совмещенное с механизмом подпрессовки, которое работает следующим образом (рис.1).

В начале цикла каток 15 расположен на краю стола 1 перед опокой 11. Ролики 6 находятся в крайнем левом положении на верхних ветках направляющих 5 (положение роликов 6 показано штриховыми линиями), а корпуса 9 с прикрепленным к ним скребком 10 – в крайнем верхнем положении относительно стоек 8. После окончания уплотнения формовочной смеси в опоке встряхиванием на формовочной машине 12 включается пневмоцилиндр 2 и вилкой 14 перемещает на опоку и далее в противоположный ее конец каток 15, уплотняющий верхний слой формовочной смеси. Одновременно перемещаются вперед ролики 6 по верхним веткам направляющих 5, достигая крайнего правого положения, опускают ось 13, связанные с ней тягами 7 корпуса 9 и прикрепленный к ним скребок 10, приближая его к верхнему уровню опоки. Шток пневмоцилиндра 2 перемещается в обратную сторону, возвращая назад каток. При этом ролики 6 опускаются на нижние ветки направляющих 5, опуская через ось 13, тяги 7 и корпуса 9 скребок на опоку 11. Перемещаясь назад (в крайнее левое положение) со всей системой, скребок удаляет излишки формовочной смеси, выступающие над опокой. При попадании катка 15 в первоначальное положение ролики 6 упираются в подвижные части 3 направляющих 5, поворачивают их вокруг шарниров 4 и оказываются выше подвижных частей 3, благодаря чему последние под собственной массой опускаются в первоначальное положение. Цикл закончен, и механизм подготовлен к дальнейшей работе.

При износе рабочей части скребка его можно опускать, используя крепление к корпусам 9 болтами через эллипсообразные пазы в верхней части. Перемещение корпусов по стойкам 8 можно конструктивно выполнять любым способом. Предложенный вариант (с помощью роликов) требует меньшей точности при изготовлении. Для облегчения подъема роликов 6 по наклонным частям направляющих угол наклона желателей $\leq 30^\circ$, что потребует меньшего усилия для перемещения всей системы. Данное устройство приемлемо для срезки незначительно уплотненной смеси.

На рис. 2 показано устройство срезки излишков формовочной смеси другого типа [4]. Устройство срезки излишков формовочной смеси содержит верхнюю раму 1, нижнюю раму 2, связывающие их две пары одинаковых шарнир-

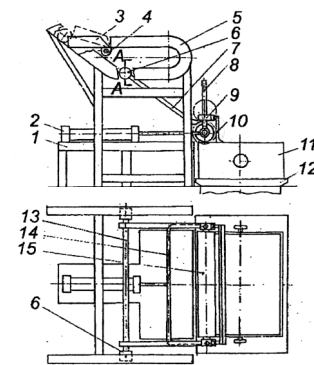


Рис.1 Устройство для удаления излишка формовочной смеси с опоки:

- 1 – стол, 2 – пневмоцилиндр,
- 3 – подвижные части направляющих, 4 – шарниры,
- 5 – направляющие, 6 – ролики,
- 7 – тяги, 8 – стойки, 9 – корпуса,
- 10 – скребок, 11 – опока,
- 12 – формовочная машина,
- 13 – ось, 14 – вилка, 15 – каток

ных тяг 3, расположенных под одним углом к горизонту, клиновидный нож 4, две пары направляющих роликов 5, расположенных с возможностью перемещения по контрладу полуформы 5 (рис. 2, а и 2, б), разрезающие ножи 7, расположенные между острием и торцами клиновидного ножа 4, отвальные ножи 8, расположенные у торцов устройства перед направляющими роликами 5, прижимное амортизирующее устройство 9, выполненное в виде двух пружин 10 сжатия (рис. 2, в), расположенное за тыльной стороной клиновидного ножа 4, причем торцы пружин 10 опираются на сферические шайбы 11. Клинovidный нож 4, кронштейны 12 направляющих роликов 5, разрезающие ножи 7, отвальные ножи 8, нижние сферические шайбы 11 закреплены на нижней раме 2, а верхние сферические шайбы 11 закреплены на верхней раме 1.

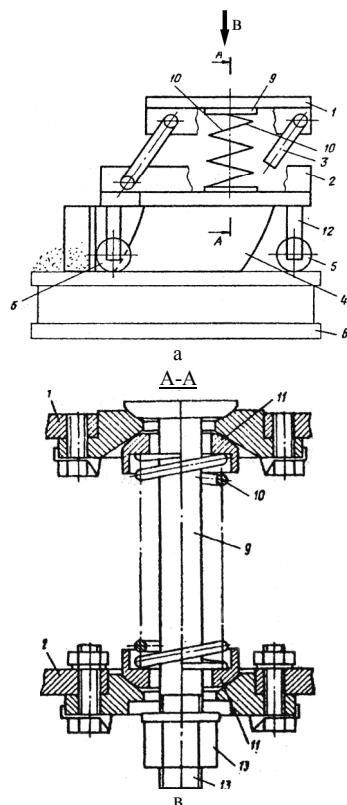
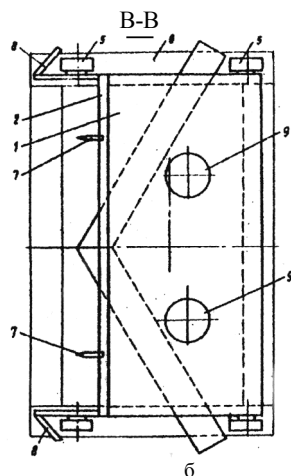


Рис.2. Устройство срезки излишков формовочной смеси



Нижние кромки ножей 4, 7 и 8 и нижние образующие роликов 5 расположены на одном уровне, который установлен на несколько миллиметров ниже контрлада полуформы 6 с целью компенсации неточностей изготовления опок по высоте. Установка уровня производится с помощью болтов-гаек

13, проходящих через отверстие в сферических шайбах 11 и через внутренние полости пружин 10.

Устройство срезки излишков формовочной земли работает следующим образом. При движении полуформы 6 ее контрлад наезжает на ролики 5. При этом подвижная рама 2, ножи 4, 7 и 8, тяги 3, нижние сферические шайбы 11 поднимаются, совершая плоскопараллельное перемещение. Сферические шайбы не дают пружинам 10 перекашиваться и испытывать дополнительную нагрузку. Отвальные ножи 8 очищают контрлад полуформы 6, по которому перемещаются ролики 5. Разрезающие ножи 7, врезаясь в опрессованную массу земли, разрыхляют ее и способствуют снижению нагрузки на клиновидный нож 4, который рассекает и отбрасывает излишки формовочной земли с полуформы 6. Отвальные ножи 8, очищая контрлад полуформы, также снижают нагрузку на клиновидный нож.

Рассмотренное устройство приемлемо для срезки сильно уплотненной смеси, но для опок сравнительно небольших размеров. Имеются сведения об установке для срезания излишка смеси в опоке, которое располагается прямо на плите прессовой формовочной машины [5]. Основным элементом устройства является планка 1 (рис. 3), которая крепится к прессовой плите 2 с помощью кронштейнов 3 и валиков 4, 5. Планка 1 может перемещаться в вертикальном направлении по валикам 5. Давление планки регулируется пружинами 6. Данное устройство может применяться для срезки смеси с полуформ сравнительно небольшого размера.

Имеются предложения по усовершенствованию конструкции устройств с установкой ножа не стационарно, а поворачивотно относительно оси, параллельной плоскости опоки [6], [7], что позволяет срезать смесь заподлицо с плоскостью опоки.

Наиболее удачной является конструкция установки для срезки излишков смеси, созданной фирмой „Kunkel Wagner” (Германия). Основным ее узлом (рис. 4) является мост, который перемещается по

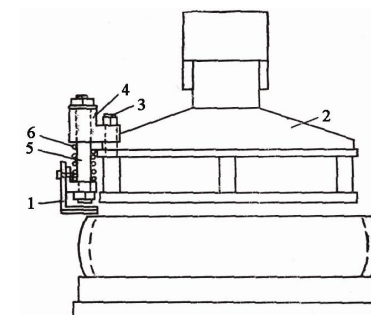


Рис.3. Устройство срезки смеси, смонтированное на прессовой формовочной машине

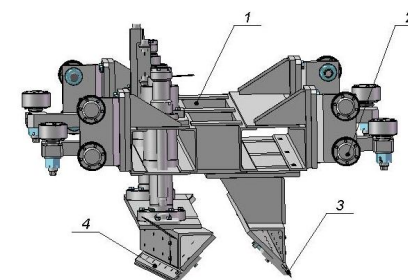


Рис. 4. Каретка установки для срезки излишков смеси фирмы „Kunkel Wagner” (Германия):

1 – корпус каретки, 2 – направляющие катки, 3 – нож грубой очистки, 4 – нож тонкой очистки

рельсовому пути перпендикулярно рольгангу, по которому полуформа от формовочного автомата транспортируется к следующей позиции автоматической линии. Перемещение моста осуществляется от гидравлического цилиндра Ø 140 мм.

На мосту в разных его концах (по ходу движения) расположены ножи грубой 3 и тонкой очистки 4, установленные зеркально по отношению друг к другу. Лезвие ножа грубой очистки расположено на высоте 10 мм от верхней плоскости опоки. Нож тонкой очистки имеет механизм вертикального перемещения. При ходе моста „вперед” работает нож грубой очистки, при этом нож тонкой очистки поднят и не участвует в процессе очистки. При ходе „назад” нож тонкой очистки опускается на кромку опоки и производит окончательную операцию очистки. Так как производится срезка смеси с крупногабаритных полуформ, в узлах ножей возникают большие усилия, которые передаются мосту, воздействуя на подшипниковые узлы его катков, вызывая их повышенный износ.

Выводы. Анализ конструкций установок для срезки излишков смеси позволяет установить следующее:

1. В качестве рабочего органа установки при срезе сильно уплотненной смеси используют фрезы и резцы (ножи), при менее уплотненной смеси – скребки, шнеки.

2. В процессе срезки в рабочем органе возникают значительные усилия, которые передаются другим узлам установки. При этом в случае срезки сильно уплотненной смеси и по значительной площади опоки имеет место быстрый износ несущих узлов установки.

3. К настоящему времени в технической литературе отсутствуют научно обоснованные расчеты и рекомендации по созданию оптимальных конструкций установок для срезки излишков смеси.

Список литературы: 1. *Немировский Р.Г.* Автоматические линии литейного производства. – Киев-Донецк: Вища школа, 1981 – 59 с. 2. Комиссаров В.А., Рыльков Я.М., Серебреков В.В. Автоматическое литейное оборудование и приборы контроля швейцарских фирм. – М.: НИИМАШ, серия С-IV, 1971. 3. *Волковичер Л.С., Клецкин Б.Э., Шелгаева А.В. и др.* Устройство для удаления излишка формовочной смеси с опоки //Литейное производство. – 2001. –№ 1. – 29 с. 4. *Устройство* удаления излишков формовочной смеси: А.С. 1294458. СССР. МКИ В22С 9/18; Г.М.Агузумян, В.С.Шуляк, В.И.Никитин, Ю.М.Чудновский – № 3905375/22-02; Заявл. 6.06.85; Оpubл. 07.03.87; Бюл. № 9. – 3 с. 5. *Пат. 146252* Чехословакия, МКИ В22615/10, Zarizení pro zarovnání jormavací směsi ve formovací ramě u slevarenského stroje jormujícího strasáním. Заявл. 04.05.69, опубл. 15.11.72. 6. *Устройство* для срезки излишков смеси после ее уплотнения: А.С. 376159. СССР МКИ В22С 9/18, Астахов В.Н., Беляев Н.Н., Гончаров И.К., Чесноков Н.П. - № 1640917/22-2; Заявл. 01.04.71, Оpubл. 24.05.73. Бюл. № 17. – 26 с. 7. *Устройство* для срезания излишка смеси с форм: А.С. 863147. СССР. МКИ В22С 9/18 Пашенко Л.И. - № 2707407/22-02, Заявл. 04.01.79, Оpubл. 04.01.79, Бюл. № 34. – 2 с.

Поступила в редколлегию 07.04.2008