ЛИТЕЙНОЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621. 747.5

DOI: 10.35211/1990-5297-2020-7-242-83-86

Е. Ю. Карпова, Н. И. Габельченко, О. П. Бондарева, П. О. Голишников, А. Ю. Куляба

СНИЖЕНИЕ ТРУДОЗАТРАТ НА ФИНИШНОЙ ОПЕРАЦИИ ЗАЧИСТКИ ОТЛИВОК

Волгоградский государственный технический университет

e-mail: mitlp@vstu.ru

В настоящей работе с целью снижения трудоемкости операции зачистки фасонных отливок и улучшения санитарно-гигиенических условий труда на ней разработана конструкция и схема управления стационарного зачистного станка для обработки крупногабаритных отливок из любого вида сплава.

Ключевые слова: автоматизация и механизация обработки отливок, зачистной станок.

E. Y. Karnova, N. I. Gabelchenko, O. P. Bondareva, P. O. Golishnikov, A. Y. Kulyaba

REDUCTION OF LABOR COSTS ON THE FINISHING OPERATION OF STRIPPING CASTINGS

Volgograd State Technical University

In this paper, in order to reduce the labor intensity of the Stripping operation of shaped castings and improve sanitary and hygienic working conditions, the design and control scheme of a stationary Stripping machine for processing large-sized castings from any type of alloy has been developed.

Keywords: automation and mechanization of the processing of castings, grinding machine.

Зачистка отливок – это механическая обработка их поверхности с целью устранения литейных дефектов в виде заливов, приливов, засенцев, мест подведения металла и установки прибылей, выступов и других неровностей, то есть приведение ее в соответствие с требованиями ГОСТ 1896-86 по качеству поверхности.

Для мелкого литья эта операция выполняется вручную. Здесь механизация затруднена из-за большого разнообразия геометрических форм литых изделий, требующих индивидуальных средств удержания отливок на позиции обработки.

Для крупного и среднего литья дефекты плоскостных поверхностей удаляются подвесными (маятниковыми) станками нестандартного производства, в которых поперечные и продольные подачи и поджим круга к изделию осуществляется так же вручную при фиксированном естественным путем положении отливки.

В обоих случаях операция зачистки требует больших физических усилий в неблагоприятных санитарных условиях.

С целью снижения трудоемкости этой операции и улучшения санитарно-гигиенических условий труда на ней разработана конструкция и схема управления стационарного зачистного станка для обработки крупногабаритных отливок из любого вида сплава [1].

Осуществление механизации и автоматизации абразивной обработки отливок, при непрерывно возрастающем многообразии последних, посредством некоторой разнотипности по конструкции шлифовальных станков невозможно без типизации обрабатываемых отливок [2]. Это мероприятие делит отливки по определенным признакам на группы [3], которые позволяют из имеющегося парка шлифовальных станков выбрать пригодные для определенной номенклатуры или определить граничные условия при конструировании новых, снижающих до минимума применение ручного труда, обдирочно-шлифовальных машин.

При проектировании за базис была принята конструктивная (по конфигурации отливок и сочетанию абразивно обрабатываемых поверхнос-

тей) и технологическая (однотипность поверхностей с литейными дефектами, целостность модельной оснастки, соблюдение технологической дисциплины) общность отливок. Вид сплава при этом существенной роли не играет.

С этих позиций эффективность работы машин определяется ее производительностью. Производительность абразивной обработки отливок, как станочной операции, характеризуется временем T_m , затраченным на ее выполнение. Полное время обработки одной отливки составляет:

$$T_{отл} = T_m + T_v + T_{обс},$$

где T_m – машинное время (время на обработку); T_v – вспомогательное время на не операционное обслуживание; $T_{обс}$ – время на обслуживание рабочего места: установка, кантовка (и т. д.) отливки.

Производительность операций (Π , шт/ч) обратно пропорциональна затраченному времени:

$$\Pi_{опр} = \frac{1}{T_{отл}} = \frac{1}{T_m + T_v + T_{обс}}.$$

Умножив эту дробь на T_m , получим уравнение для производительности:

$$\Pi_{пр} = \frac{1}{T_m} \cdot \frac{1}{T_m + T_v + T_{обс}} = \frac{1}{T_m} \eta = \Pi_m \eta.$$

Коэффициент η учитывает время использования станка на не технологические операции. Поэтому при проектировании обдирочно-шлифовального станка мы стремились в первую очередь снизить время T_m за счет увеличения усилия прижима, скорости подачи и скорости резания.

На рис. 1 представлен чертеж общего вида зачистного станка, состоящего из кабины 1 (сваренная из швеллеров тумба, обшитая с трех сторон листовым железом – 13), на которой установлены две тележки: нижняя 10 – для поперечного перемещения относительно рабочего места и верхняя 5 – для продольного перемещения. Обе тележки перемещаются с помощью двухштоковых гидроцилиндров соответственно 6 и 8, прикрепленных к своим кронштейнам 7 и 9. К верхней тележке 5 приварена косынка 12, к которой шарнирно подвешена литая коробчатого типа несущая балка 3 шлифовальной головки 2. Шпиндель шлифовального круга приводится во вращение от электродвигателя 4 клиноременной передачей.

Усилие прижима шлифовального круга к изделию обеспечивается гидроцилиндром 11, который крепится к нижней тележке в точке А. Шток цилиндра шарнирно крепится к корпусу 3

в точке В и поворачивает его относительно точки В. Станок обеспечен индивидуальной всасывающей вентиляцией с пылесборником 14.

Рис. 1. Чертеж общего вида зачистного станка

Привод рабочих органов станка гидравлический. На рис. 2 приведена гидравлическая схема привода и управления спроектированным обдирочно-шлифовальным станком, в которой цилиндр C_1 продольно (вперед-назад) перемещает тележку второго яруса; цилиндр C_2 поперечно (влево-вправо) перемещает тележку нижнего яруса. Цилиндр C_2 поднимает и опускает (обеспечивая прижим наждачного круга к изделию) несущую балку шлифовальной головки.

Насосная станция состоит из насоса высокой H_1 и низкой H_2 производительности. Давление настройки напорного золотника H_{31} меньше на $0,5 \dots 1,0$ Мн/м² рабочего давления в системе, на которое настроен напорный клапан H_{32} . Комплекс, состоящий из H_1 и H_2 напорных золотников H_{31} и H_{32} и обратного клапана ОК работает так, что при перемещении цилиндров включены оба насоса.

Если расхода жидкости в системе нет или он незначителен, то насос высокой производительности переключается напорным золотником H_{31} на слив.

Для управления цилиндрами в схеме установлены распределители P_1, P_2, P_3 с электро-

гидравлическим переключением, золотники которых питаются от цепи низкого давления. Электромагниты вспомогательных распределителей

питаются током с напряжением 36 В и их подключение осуществляется рукояткой пульта управления.

Рис. 2. Гидравлическая схема привода и управления обдирочно-шлифовальным станком

Цепь управления питается также от общей насосной станции. Давление понижается редукционным клапаном *РК*. Жидкость, поступающая к золотникам распределителей, очищается в фильтре *Ф*. Клапан *К* предназначен для откачки жидкости из бака при ее замене. Скорость перемещения регулируется дросселями *Д1*, *Д2*, *Д3*.

Напорный золотник *Н30* с обратным клапаном не допускает самопроизвольного опускания поршня цилиндра *Н3* механизма поджатия.

Гидросхемой управляет оператор с пульта управления, на котором находятся кнопки пуска электродвигателей привода шлифовальной го-

ловки и насосов гидростанции, а также рукоятка включения в работу гидроцилиндров. Перемещая поочередно движущиеся механизмы станка, оператор обслуживает определенную площадь отливки с визуальным наблюдением за степенью и качеством зачищаемой поверхности.

Спроектированный станок имеет следующие расчетные и выбранные параметры [4]:

1. Шлифовальный круг ПП500×203×50 Э125СТЗБТ ГОСТ 2424-82;
2. Скорость резания ≈ 40 м/с.
3. Электродвигатель шлифовальной головки А02-41-6, ВЗ (№ 22, кВт, $n = 1455$ об/мин).

4. Передаточное число привода шлифовального камня 1:6.

5. Электродвигатель гидростанции А02 -41-6, В3 (№ 52, кВт, $n = 140$ об/мин).

6. Гидронасосы лопастные РЗ 0,15/30.

Блок: малого давления $P = 1,5$ Мн/м², $\Pi = 1,0$ дм³/с; большой производительности $P = 6,0$ Мн/м³, $\Pi = 2,5$ дм³/с.

7. Давление настройки малого насоса 1,2 Мн/см², большого насоса 2,2 Мн/см².

8. Продольный ход тележки 650 мм.

9. Поперечный ход тележки 1000 мм.

10. Сила прижима шлифовального круга 6000 Н.

11. Диаметры цилиндров $D_{ц1}$ и $D_{ц2} = 100$ мм; $D_{ш} = 50$ мм; $D_{ц2} = 125$ мм; $D_{ш} = 60$ мм.

Вывод

Таким образом, в результате данной работы было спроектировано функциональное устрой-

ство, способное исключить применение физического труда при зачистке крупногабаритных отливок из любого вида сплава.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бабашкин, А. Ф.* Технология шлифования в машиностроении / А. Ф. Бабашкин, В. Г. Юрьев, З. И. Кремень. – М. : Машиностроение, 2016. – 230 с.

2. Типизация отливок, подвергаемых абразивной обработке (Typification of castings subjected to abrasive machining) / О. П. Бондарева, Е. Ю. Карпова, Э. В. Седов, А. В. Романюк, Е. Н. Радкевич // Journal of Advanced Research in Technical Science (JARiTS) (USA, North Charleston). – 2018. – Issue 11. – С. 99–101.

3. *Зубарев, Ю. М.* Теория и практика повышения эффективности шлифования материалов : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 304 с. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/153>

4. *Беликов, О. А.* Приводы литейных машин / О. А. Беликов, Л. П. Каширцев. – М. : Машиностроение, 1971. – 310 с.