

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

А. В. Фесенко, канд. техн. наук, профессор;

М. С. Степанов, д-р техн. наук, профессор;

Ю. Н. Любимый, аспирант,

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, Украина

Предлагается новая технология обработки постоянно очищаемым сборным шлифовальным кругом с использованием активированных смазочно-охлаждающих жидкостей, прошедших кавитационную обработку с введением углеродсодержащих добавок. Для повышения эффективности шлифования активация смазочно-охлаждающей жидкости также осуществляется в зоне правки.

Ключевые слова: *смазочно-охлаждающая жидкость, эффективность шлифования, сборный шлифовальный модуль, углеродсодержащий компонент, активация смазочно-охлаждающей жидкости.*

Пропонується нова технологія обробки збірним шліфувальним кругом, що постійно очищується, з використанням активованих мастильно-охолоджувальних рідин, які пройшли кавітаційну обробку та містять у своєму складі вуглецевмісні добавки. Для підвищення ефективності шліфування активація мастильно-охолоджувальної рідини також здійснюється в зоні правки.

Ключові слова: *мастильно-охолоджувальна рідина, ефективність шліфування, збірний шліфувальний модуль, вуглецевмісний компонент, активація змащувально-охолоджуючої рідини.*

При шлифовании производительность обработки и качество обработанной поверхности во многом зависят от состава и эффективности способа подачи смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) в зону резания. При этом должны обеспечиваться диспергирующее, моющее, смазочное, охлаждающее действия СОЖ. Это особенно актуально при шлифовании деталей из труднообрабатываемых и жаропрочных материалов [1].

В данной работе рассматривается один из способов повышения эффективности шлифования при комплексном использовании кавитационных процессов в СОЖ (рис.1).

При подготовке СОЖ, кроме обычных систем очистки и охлаждения, применены устройства для интенсивного гидродинамического воздействия, способствующие возникновению эффекта кавитации [2; 3; 4]. Для этой цели могут использоваться как активные, так и пассивные устройства. Пассивные устанавливаются после насоса и могут включать в себя устройства перемешивания и кавитационные насадки. Активные, в виде гидродинамического активатора, выполняют функции и насоса, и кавитатора одновременно.

Использование кавитации на этапе подготовки позволяет получить гомогенную, мелкодисперсную СОЖ, обладающую высокой бактерицидной стойкостью.

Для обеспечения активации СОЖ непосредственно перед зоной обработки и эффективного проникновения на контактирующие поверхности круга и детали используются кавитационные насадки, установленные на шлифовальном круге.

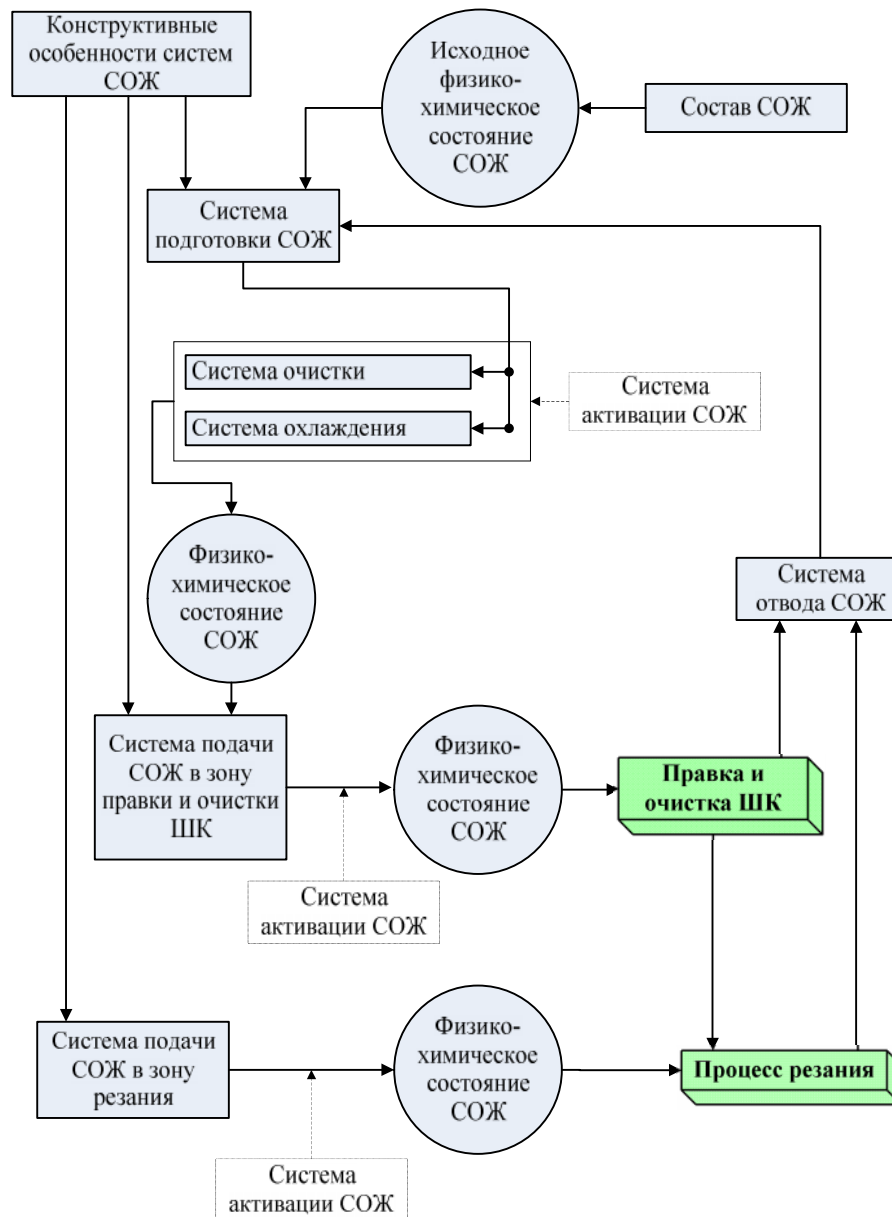


Рисунок 1 – Структура технологической системы использования СОЖ при шлифовании

При правке шлифовального круга алмазным карандашом используется СОЖ, прошедшая предварительную кавитационную обработку [5; 6]. Кроме того, для поддержания режущей способности очистка его рабочей поверхности осуществляется в процессе обработки за счет использования гидродинамических и акустических колебаний в потоке СОЖ.

Реализация предлагаемой схемы комплексного подхода к использованию и активации СОЖ выполнена на круглошлифовальном станке. Кавитационная обработка при подготовке СОЖ, кроме улучшения ее качества и повышения стойкости, позволяет вводить добавки углеродсодержащих компонентов (УСК), улучшающие условия резания и

тепловода из зоны обработки. В качестве добавок в состав смазочно-охлаждающих жидкостей могут вводиться такие аллотропные формы углерода, как: графиты, графены, фуллерены, нанотрубки, нановолокна, астралены, стеклогуглероды, колоссальные нанотрубки, карбины, аморфный углерод, нанопена углерода, алмазы, смешанные sp³/sp² формы, лонсдейлит и другие. При этом повышается качество обрабатываемой поверхности за счет снижения теплообразования в зоне шлифования и за счет увеличения теплопроводности суспензии.

Для снижения теплонапряженности процесса эффективно используется прерывистое шлифование [7]. В предлагаемой системе подача СОЖ в зону резания (рис. 2) осуществляется по радиальным каналам кассеты сборного шлифовального круга. На выходе канала установлены насадки, обеспечивающие активацию СОЖ за счет гидродинамической кавитации. В дальнейшем активированная СОЖ через поры шлифовального круга и между абразивными сегментами поступает на его периферию.

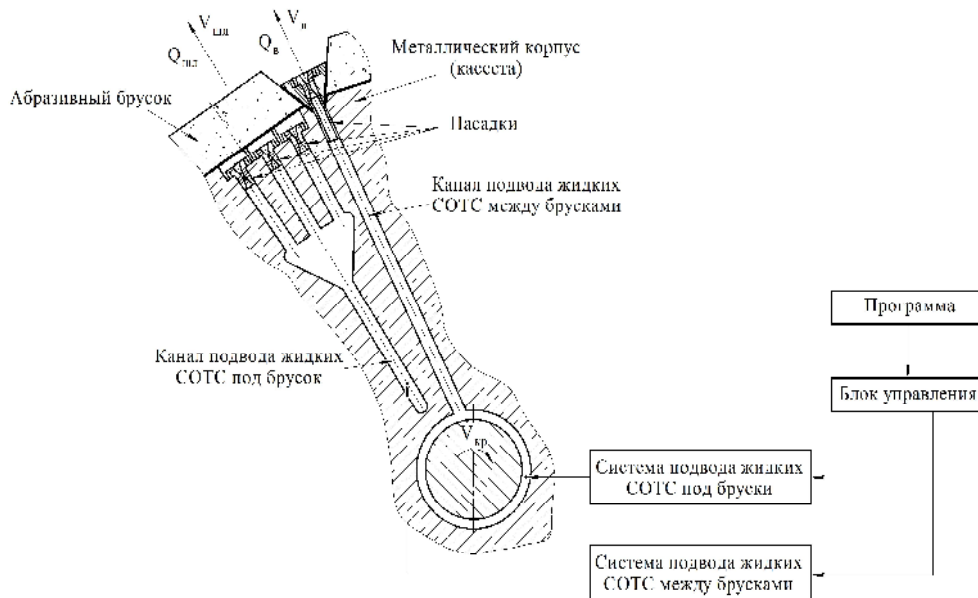


Рисунок 2 – Поддача СОЖ по каналам шлифовального круга

Эффективность процесса шлифования во многом зависит от условий правки и очистки шлифовального круга [6]. В предлагаемом устройстве правки СОЖ через кавитационную насадку подается на алмазный резец или карандаш (рис. 3). При этом активация ее происходит непосредственно перед попаданием на поверхность режущего инструмента, что, в свою очередь, улучшает условия правки и увеличивает стойкость правящего инструмента.

Механизм очистки состоит из блоков с упругими лепестками, закрепленных в кожухе. При вращении шлифовального круга, движущаяся вместе с ним СОЖ, воздействует на поверхность упругих лепестков и отклоняет их от положения равновесия, что в дальнейшем приводит к колебаниям. Механические колебания лепестков создают акустические колебания, что вызывает кавитации в потоке СОЖ, контактирующим с поверхностью шлифовального круга. Это позволяет выполнять эффективную очистку рабочего профиля круга.

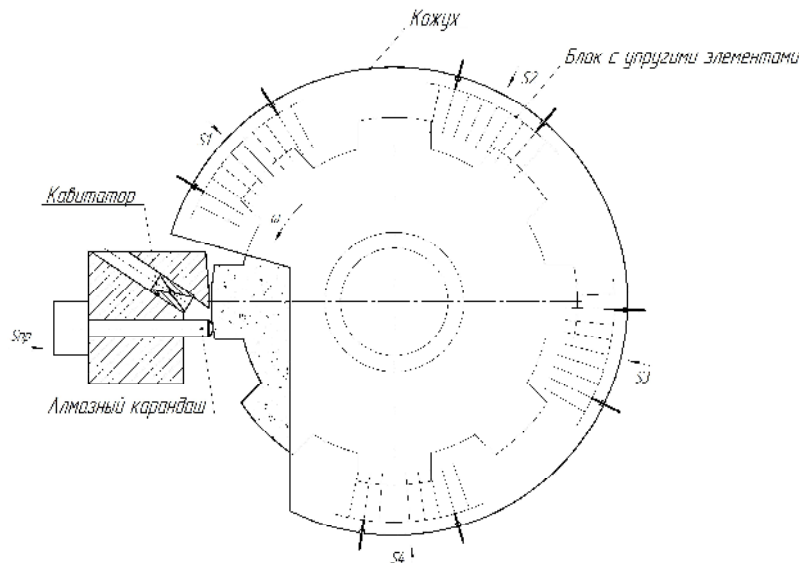


Рисунок 3 – Схема правки и очистки шлифовального круга

ВЫВОДЫ

Предлагаемый комплексный подход к системе использования СОЖ в круглошлифовальном станке при обработке сборным шлифовальным кругом, включающий в себя предварительную кавитационную обработку с введением углеродосодержащих добавок, активацию СОЖ непосредственно перед подачей ее в зону резания, эффективную очистку рабочей поверхности круга и активацию СОЖ в зоне правки, позволяет повысить эффективность шлифования за счет улучшения диспергирующего, моющего, смазочного и охлаждающего действий.

SUMMARY

THE EFFICIENCY INCREASE GRINDING BY USING THE NEW TECHNOLOGY OF PREPARATION AND APPLICATION OF LIQUIDS

*Fesenko A. V., Stepanov M. S., Liubymyi I. N.,
National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Kharkov, Ukraine*

New grinding technology with application constantly cleared combined polishing a circle with the use of the activated lubricating-cooling liquids, passing cavitation treatment with introduction of carbon additions are proposed. For the increase of polishing efficiency activating of lubricating-cooling liquid is also carried out in the area of correction.

Key words: *lubricating-cooling liquid, polishing efficiency, collapsible polishing module, carbon-component, activating of lubricating-cooling liquid.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сизый Ю. А. Влияние давления подачи СОЖ на нагрев заготовки при врезном шлифовании / Ю. А. Сизый, М. С. Степанов // Вісник національного технічного університету «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2005. – С. 210-214.
2. Фесенко А. В. Методика оценки параметров кавитационной обработки СОЖ / А. В. Фесенко // Вестник национального технического университета «ХПИ». Технологии в машиностроении. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – № 1. – С. 14-18.
3. Федоткин И. М. Использование кавитации в технологических процессах / И. М. Федоткин, А. Ф. Немчин. – Киев: Вища школа, 1984. – 68 с.
4. Фесенко А. В. Сравнительный анализ гидродинамических установок для диспергирования, гомогенизации и нагрева жидкости / А. В. Фесенко,

- Ю. Н. Любимый // Физические и компьютерные технологии: труды 15-й Международной научно-технической конференции. – Х.: ХНПК «ФЭД», 2009. – С. 260-266.
5. Худобин Л. В. Минимизация засаливания шлифовальных кругов / Л. В. Худобин, А. Н. Уньянин; под. ред. Л. В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 298 с.
 6. Киселев Е. С. Эффективность ультразвуковых устройств для подачи СОЖ при шлифовании заготовок и правке абразивных кругов / Е. С. Киселев, А. Н. Уньянин // СТИН. – 1995. – № 2. – С. 24-28.
 7. Якимов А. В. Прерывистое шлифование / А. В. Якимов. – Киев; Одесса: Вища шк., 1986. – 174 с.

Поступила в редакцию 4 апреля 2012 г.