

При условии предварительного заполнения ванны водой питьевого качества, а также добавления не менее 30л свежей воды на человека в сутки по СанПиН 2.1.2.11-88-03 [2] необходимо произвести уточняющий расчет производительности СОВБ.

Далее необходимо произвести расчет всех узлов СОВБ.

Список литературы:

- [1] Бассейны. Подготовка воды. Часть 1. Общие требования: ГОСТ Р 53491.1-2009 .– введен 1.07.2010.– М.: Стандартиформ, 2010.– 99 с.
- [2] Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдыха, спорта. Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества: СанПиН 2.1.2.1188-03.2.1.2. – Введен 1.06.2003 .– М.: ИИЦ Минздрава России, 2003. –15 с.
- [3] Российский Речной Регистр. Правила: в 4-х томах. – 2008. – Т. 2. – 691 с.

К.Л. Мунябин
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОДАЧИ СОЖ В ЗОНУ РЕЗИНИЯ

Смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) является обязательным элементом большинства технологических процессов обработки материалов резанием. Точение, фрезерование, сверление, шлифование и другие процессы обработки резанием сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, неметаллических конструкционных материалов, штамповка и прокатка металлов характеризуются большими статическими и динамическими нагрузками, высокими температурами, воздействием обрабатываемого материала на режущий инструмент, штамповочное и прокатное оборудование. В этих условиях основное назначение СОЖ – уменьшить температуру, силовые параметры обработки и износ режущего инструмента, штампов и валков, обеспечить удовлетворительное качество обработанной поверхности. Помимо этого, СОЖ должны отвечать гигиеническим, экологическим и другим требованиям, обладать комплексом антикоррозионных, моющих, антимикробных и других эксплуатационных свойств. Применение СОЖ при обработке металлов резанием позволяет увеличить производительность оборудования, повысить точность обработанных поверхностей и снизить их шероховатость, уменьшить брак, улучшить условия труда и в ряде случаев сократить число технологических операций.

Все виды СОЖ должны удовлетворять следующим требованиям:

- не должны вызывать коррозию;
- быть устойчивыми в эксплуатации;
- не вызывать вредного воздействия на окружающую среду и человека;
- не воспламеняться при температурах, сопровождающих резание;
- не состоять из дефицитных и дорогостоящих материалов.

В соответствии с современными представлениями СОЖ в процессе резания может производить смазывающее, охлаждающее, пластифицирующее и моющее действия.

Смазывающее действие СОЖ проявляется преимущественно в зоне контакта резца и стружки, а также контакта резца и заготовки. Оно обусловлено способностью СОЖ образовывать гидродинамические, физические (адсорбционные) и химические смазочные пленки. В зависимости от условий резания такие пленки могут образовываться порознь или одновременно. Смазывающее действие СОЖ проявляется еще и в

том, что углерод, кислород, сера, фосфор и другие элементы, входящие в состав, в условиях высоких давлений, напряжений и температур не только реагирует с поверхностью металла с образованием граничной смазочной пленки, но и диффундируют в тончайшие поверхностные слои трущихся металлических поверхностей, образуя эвтектические сплавы с более низкими коэффициентами трения. В результате чего облегчаются процессы трения и пластической деформации металла.

При резании основная часть механической энергии преобразуется в теплоту. Охлаждающее действие СОЖ основано на законах теплообмена. Нагретые до высоких температур режущий инструмент, заготовка и стружка передают смазочно-охлаждающей жидкости часть тепла. Кроме того, теплоотвод при резании может осуществляться вследствие теплопередачи излучением, испарением среды и протекания химических реакций, происходящих при поглощении тепловой энергии.

Для ряда операций обработки металлов резанием эффективность охлаждающего действия СОЖ повышается при подаче жидкости в распыленном состоянии, под давлением или через внутренние каналы в инструменте по сравнению с подачей СОЖ поливом свободно падающей струей.

Пластифицирующее действие СОЖ заключается в понижении прочности твердых тел в адсорбционно-активной среде вследствие физических и химических взаимодействий в поверхностном слое. Распространяясь по поверхности, молекулы проникают в микротрещину и производят сильное распирающее действие (рис. 1).

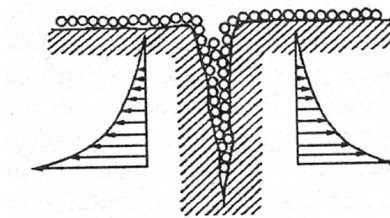


Рис. 1. Эпюра расклинивающих направлений в микротрещине

Чем уже щель, тем сильнее расклинивающее действие, тем самым применение СОЖ при резании обеспечивает уменьшение сил для отделения стружки.

Моющее действие СОЖ. В процессе резания металла образуются стружка и шлам, состоящий из мелкодисперсной стружки, частиц износа инструмента и трущихся деталей станка, окалины, пыли, грязи. Твердые частицы шлама проникают в микронеровности обрабатываемой заготовки, деталей станков и инструмента, где прочно удерживаются электростатическими и механическими силами. Скопление частиц шлама приводит к снижению стойкости инструмента и ухудшению качества обрабатываемой поверхности. Поэтому СОЖ должны смыть и унести крупную стружку или металлические опилки, предотвратить образование отложений и нагара на поверхностях изделия и инструмента, нагретых до высоких температур. Смыв и эвакуация крупной стружки является одной из важных функций СОЖ.

В качестве технологических сред при резании применяют жидкие, газообразные и твердые смазочные вещества.

Товарный ассортимент СОЖ включает промышленные масла и другие нефтяные фракции с присадками, эмульсолы (образующие в воде грубодисперсные эмульсии), сульфифрезолы, а также другие композиции, дающие в воде микроэмульсии или прозрачные растворы.

При выборе СОЖ для того или иного обрабатываемого материала при прочих равных условиях целесообразно руководствоваться следующими практическими рекомендациями: цветные металлы и легкообрабатываемые стали рационально обрабатывать с применением масляных СОЖ с жировыми добавками. Мягкие и конструкционные стали с применением хлоросодержащих масляных СОЖ, причем СОЖ с высо-

кой концентрации хлоросодержащих присадок рекомендуется также для протягивания, резьбо- и зубонарезания. По мере перехода от легкообрабатываемых сталей к более труднообрабатываемым следует применять СОЖ с большими концентрациями активных присадок. Неактивные СОЖ находят применение на всех операциях резания легких и цветных металлов и сплавов, а также в большинстве случаев обработки сталей низкой прочности, когда имеется опасность коррозии металла. Активные масляные СОЖ в основном используют при силовом резании труднообрабатываемых материалов и особенно, когда процесс стружкообразования сопровождается появлением нароста. Однако из-за высокой активности серосодержащих присадок, входящих в их состав, эти СОЖ могут вызвать снижение стойкости инструмента. При обработке на станках с ЧПУ и на технологических модулях гибких автоматизированных производств используют, в основном, все виды из подклассов эмульсий, синтетических и полусинтетических СОЖ.

Применяют следующие основные способы подачи СОЖ в зону резания:

- свободно падающей струей;
- напорной струей;
- струей воздушно-жидкостной смеси в распыленном состоянии.

Помимо этих основных способов есть еще неосновные способы подачи СОЖ в зону резания лезвийными инструментами:

- контактное смачивание;
- периодическая подача СОЖ на инструмент перед обработкой резанием (в распыленном состоянии, окунанием, нанесением кисточкой или тампоном, из масленки и др.).

Последние два способа применяются в единичных случаях – при нарезании резьбы метчиками и плашками и при развертывании неглубоких отверстий, как на универсальном, так и на специальном (главным образом агрегатном) оборудовании.

В практике машиностроения наиболее часто СОЖ подается в зону резания поливом в виде свободно падающей струи (рис. 2 а). Этот способ подачи жидкости в зону резания обладает рядом недостатков: большой расход жидкости (10–16 л/ч), разбрызгивание, слабое смазочное действие.

Вторым способом подачи смазочно-охлаждающей жидкости в зону резания является подача напорной струей (рис. 2 б). При этом способе СОЖ подается в зону резания со стороны задней поверхности резца в виде тонкой струи под давлением 20–30 атмосфер. Этот метод позволяет многократно повысить стойкость режущего инструмента по сравнению с резанием при поливе СОЖ. Метод охлаждения высоконапорной струей СОЖ оказывается особенно эффективным при резании трудно обрабатываемых материалов и сплавов. Одной из причин, сдерживающих применение метода, является сильное разбрызгивание упругой и опасной струи жидкости, выходящей из сопла под большим давлением. Другой причиной является трудность обеспечения герметичности подвижных соединений магистралей для подвода жидкости, работающих под давлением. Также к недостаткам этого метода можно привести: трудность обеспечения в производственных условиях нужного направления струи СОЖ на режущую кромку инструмента; необходимость тщательной очистки СОЖ, чтобы исключить засорение сопла; необходимость оснащения станка специальной насосной станцией. По этим причинам метод применяется в настоящее время только при обработке трудно обрабатываемых материалов и в других случаях, где крайне необходимо повышение стойкости инструмента любыми техническими средствами.

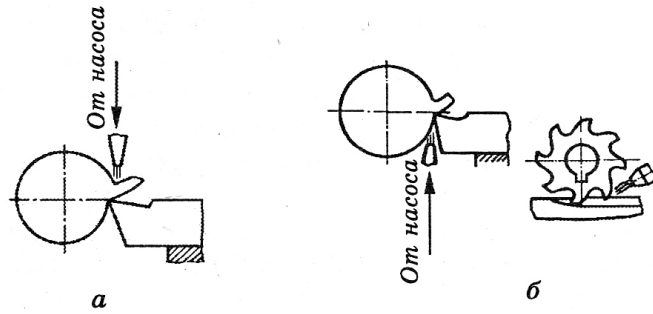


Рис. 2. Подача СОЖ свободно падающей струей (а) и под давлением через сопловые насадки (б).

Сущность метода охлаждения и смазки распыленной жидкостью заключается в том, что СОЖ распыливается в специальном распыливающем устройстве сжатым воздухом и подается в зону резания в виде воздушно-жидкостной смеси. Достоинством этого способа охлаждения является то, что при небольшом расходе жидкости (200–400 г/ч) эффективно используются ее смазочные и охлаждающие свойства, а также происходит увеличение стойкости инструмента, жидкость не разбрызгивается и не требует устройств для ее сбора, а зона резания остается всегда открытой для наблюдения. Подачу СОЖ в распыленном состоянии применяют в следующих случаях: на операциях, где применение СОЖ поливом невозможно; при обработке некоторых труднообрабатываемых материалов, когда полив не эффективен; при необходимости оздоровления условия труда; для уменьшения температурных деформации деталей в процессе обработки. Аэрозоли с успехом применяют на агрегатных станках, автоматических линиях и станках с ЧПУ, в том числе многооперационных.

Одним из современных способов подачи СОЖ в зону резания является применение инновационного инструмента с внутренними каналами (рис. 3).

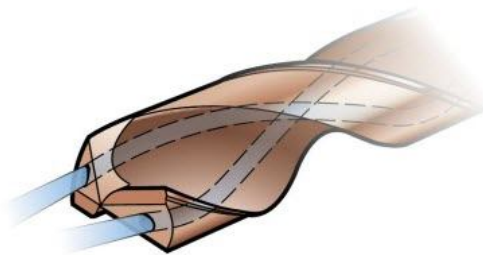


Рис. 3. Подача СОЖ через каналы в инструменте

Подача СОЖ по каналам в теле инструмента весьма эффективна, и включает в себя все достоинства способа подачи СОЖ в распыленном виде, и при этом несет свои индивидуальные функциональные особенности.

Ранние разработки в этой области имели недостаточную эффективность охлаждения рабочей части инструмента на некоторых технологических операциях. Так при прорезании канавок и отрезании нагрев был настолько интенсивен, что СОЖ практически испаряется еще до того момента, когда она может достигнуть режущей кромки. Дополнительный полив сверху режущей пластины не позволял принципиально улучшить отвод теплоты из зоны резания.

Данную проблема была решена путем разработки комплекса конструкций режущая пластина-державка-оснастка-станок, в которой СОЖ подается через канал в самой режущей пластине; при этом СОЖ попадает непосредственно на переднюю по-

верхность инструмента вблизи режущей кромки и направляется к нижней поверхности стружки (рис. 4), что способствует значительному улучшению теплоотвода, уменьшению интенсивности изнашивания рабочих поверхностей пластины и благоприятно влияет на форму стружки.

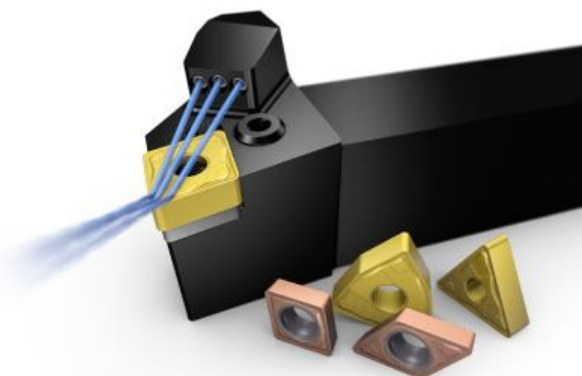


Рис. 4. Инновационный способ подачи СОЖ

Для реализации упомянутого комплекса конструкций служит специальная гидравлическая система, обеспечивающая подвод СОЖ в зону резания под высоким давлением посредством трубопроводов через суппорт, державки (блоки) и режущую пластину. В гидравлическую систему входят насос высокого давления (подача которого регулируется электронным устройством, соединенным с револьверной головкой станка с ЧПУ), дополнительный лопастный насос, фильтры и распределительная аппаратура. Исследование распределения температуры в зоне резания показало, что при поливе сверху температура на режущей кромке достигает 700°C . Применение инновационного инструмента и комплекса на его основе, а также использование СОЖ с низким коэффициентом теплопроводности позволяет снизить температуру $300\text{--}400^{\circ}\text{C}$.

В заключении следует отметить, что применение инновационного инструмента в производстве позволяет существенно снизить температурную нагрузку на инструмент, тем самым уменьшить его износ, повысить эффективность применения СОЖ, снизить ее расход, и повысить качество обрабатываемой поверхности.

Список литературы:

- [1] Галашов Н.Н. Технология резания, оснастка и инструмент: курс лекций // Н.Н. Галашов, К.Л. Муныбин – Н. Новгород, Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2011. – 153 с.
- [2] Сайт АлтГТУ [Электронный ресурс] / Сервер электронных публикаций и периодических изданий – Электрон. дан. – М.: 2014 – Режим доступа: <http://edu.secna.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

В.С. Панов, А.С. Курников
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ

В настоящее время довольно широко применяются системы подготовки топлива, использующие принцип насыщения его водой. Эффективность применения водотоп-