

прижого, становится возможным образование частичного или полностью регулярных микро рельефов. Однако метод раскраски относится не к размерной, а к отделочно-упрочняющей обработке без снятия припуска металла. Поэтому для достижения заданного качества поверхностного слоя ему должен предшествовать один из видов размерной обработки резанием.

Метод БУФО позволяет обрабатывать различные конструктивные формы поверхностей, а также выступы и радиусные канавки, кроме того, при использовании этого метода происходит упрочнение поверхности и повышается усталостная прочность детали. Возможна также одновременная обработка детали резанием и ультразвуком, становится реальной технология обработки деталей, не снимая с центров, за один «установ». Этот метод исключает необходимость применения абразивных методов обработки, тем самым упрощая технологический процесс и исключая применение некоторых типов станков, уменьшаются объемы внутрицеховой транспортировки деталей. В следствии чего происходит экономия производственных площадей, электроэнергии, трудозатраты. Также снижаются необходимые припуски размеров в технологических операциях и открывает новые перспективы в использовании покрытий поверхностей различного назначения, в том числе и антифрикционных, так как создает идеальную поверхность для пар трения. Комплекты БУФО, возможно установить на любые токарные, строгальные, плоскошлифовальные и др. станки, предназначенные для металлообработки.

Это свидетельствует о том, что применение метода БУФО для обработки рабочих поверхностей гидродарника более эффективно и рационально.

ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ РАСКРАСКИ ГРАФА В ОСТРОВНОЙ МОДЕЛИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА. РАЗЛИЧНЫЕ ФИТНЕС-ФУНКЦИИ

Данилова Е.Ю.

Пермский государственный университет, Пермь, e-mail: ket-eref@yandex.ru

Пусть дан граф G , описываемый двумя множествами: U – множество вершин и V – множество ребер ($U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, $V = \{(u_i, u_j) | i, j \in [1, n], i \neq j\}$). Раскраска графа – это функция f , преобразующая множество вершин U в отрезок натурального ряда $\{1, 2, 3, \dots, K\}$: $f: U \rightarrow \{1, 2, 3, \dots, K\}$. Если при этом выполняется условие, что для любых $(u_i, u_j) \in V$, $f(u_i) \neq f(u_j)$, то раскраска называется *правильной*, а граф G – *K-раскрашиваемым* [1]. Если K – минимальное число, при котором граф является K -раскрашиваемым, то K называется хроматическим числом графа. Одним из способов решения задачи нахождения хроматического числа графа являются генетические алгоритмы.

В работе [2] представлены результаты исследования совмещения различных способов кодирования особей в одном генетическом алгоритме. Один из рассмотренных способов кодирования – с помощью промежуточного представления особи. Для задачи нахождения хроматического числа графа промежуточным представлением является гамильтонов цикл, который представляет собой порядок обхода графа, подающийся на вход «жадному» алгоритму. В этом случае под фитнес-функцией можно понимать непосредственно «жадный» алгоритм. В работе рассматриваются два «жадных» алгоритма – классический и измененный.

Пусть дан граф G размерности n и перестановка $s = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ из n элементов. Исходя из определения перестановки: $(\forall i: p_i \in [1; n]) \& (\forall i, j: p_i \neq p_j)$. Таким образом, перестановкой можно представлять порядок обхода графа. Будем обходить граф в соответствии с перестановкой s .

В классическом «жадном» алгоритме для каждой новой вершины по порядку проверяем цвета. Красим вершину в первый же подходящий цвет. Если ни в один из существующих цветов покрасить вершину нельзя, то добавляем еще один цвет, и красим вершину в него.

В измененном «жадном» алгоритме вершина с номером p_i красится в первый цвет. Далее для каждой последующей вершины p_i проверяется, нельзя ли ее покрасить в тот же цвет, что и предыдущую вершину. Если это можно сделать, то вершина красится в тот же цвет, что и предыдущая. Иначе ищется минимальный цвет, несмежный вершине. Если такой цвет найден, то вершина красится в этот цвет, иначе вершина красится в новый цвет.

Предполагалось, что использование различных «жадных» алгоритмов должно повысить вероятность получения правильного ответа.

В данной работе в островной модели различным островам приписываются генетические алгоритмы с различными фитнес-функциями. При тестировании использовалось 6 островов, на трех из которых выполнялись генетические алгоритмы с первым «жадным» алгоритмом в качестве фитнес-функции, на других трех – со вторым. Для сравнения тесты были проведены на шестиостровной модели, где все острова использовали первый алгоритм, и на шестиостровной модели, где все острова использовали второй алгоритм. Отдельно генетические алгоритмы были протестированы в виде серии запусков.

Тесты проводились на 16 графах с различной размерностью и различными хроматическими числами. Максимальное число вершин графа, используемых в тестировании, – 100, максимальное хроматическое число – 10.

Каждая из островных моделей запускалась по 34 раза для каждого графа, серии запусков содержали по 102 запуска.

Из результатов тестирований, проведенных на данный момент, можно сделать вывод, что использование различных фитнес-функций на различных островах в среднем не улучшает решение по сравнению с островной моделью, использующей один из «жадных» алгоритмов. Тем не менее, большинство тестов делятся на две группы: где первый алгоритм работает лучше совмещенного, а совмещенный работает лучше второго; и где наоборот – второй работает лучше совмещенного, а совмещенный алгоритм работает лучше первого.

Список литературы

1. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416 с.
2. Данилова Е.Ю. Комбинация генетических алгоритмов для решения NP-полных задач на примере задачи нахождения хроматического числа графа // Современные проблемы математики и ее прикладные аспекты: сборник статей (по материалам научно-практической конференции молодых ученых. Пермь, 12 марта 2010 г.). – Пермь: ПГУ, 2010. – С. 36-41.

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Дергачев А.Н.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivgu@mail.ru

Природопользование – один из самых сложных объектов управления, оно находится на стыке взаимодействия общественных и естественных процессов. Цель – обеспечение выполнения норм и требований, ограничивающих вредное воздействие производства и выпускаемой продукции на окружающую среду, обеспечение рационального использования природных ресурсов, их восстановление и воспроизводство, очистка вод и вредных выбросов; создание надежных и высокоточных средств контроля и анализа качества окружающей природной среды; разработка и реали-

зация единых комплексных планов охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

В управлении природопользованием используются дифференцированные способы воздействия на персонал предприятий и организаций, отдельных рабочих и население страны. Наиболее широко распространены организационные, административно-правовые, социально-психологические и экономические методы. Все методы должны применяться комплексно, но главную роль должны играть экономические методы управления.

Конечные результаты работы предприятий должны быть тесно увязаны с эффективностью проводимых ими природоохранных мероприятий, чтобы каждый трудовой коллектив и каждый работник были заинтересованы в соблюдении требований природоохранительного законодательства.

Средства, взимаемые с предприятий и организаций за загрязнение окружающей среды и нерациональное использование природных ресурсов, направляются на выполнение природоохранных мероприятий.

Негативные последствия научно-технического прогресса и не рационального использования производственных ресурсов, которые имеют место в современном экономическом пространстве, свидетельствуют о необходимости внедрения в экономику методов отраслевого обоснования размещения производства через выявление статистических и динамических закономерностей функционирования данной отрасли в условиях данной географической среды.

Успешное решение проблем рационального природопользования возможно только при условии резкого подъема экологической культуры и знаний населения. Сознательное и бережное отношение к природе каждого человека должно стать законом жизни общества, нормой повседневной жизни людей.

К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ

Диков А.Г.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Повышение производительности традиционных процессов внутреннего шлифования лимитируется образованием тепловых дефектов (прижогов) в поверхностном слое шлифованных деталей. Поэтому при этом виде шлифования процесс охлаждения зоны обработки особенно важен.

При шлифовании охлаждение внутренней обработанной поверхности заготовки осуществляется конвективным теплообменом с СОЖ.

Количество теплоты при этом передаваемой из обработанной поверхности в СОЖ,

$$Q = \alpha \cdot S \cdot (\theta_s - \theta_0) \cdot \tau,$$

где α – коэффициент теплоотдачи при конвекции, Вт/(м²·°С); S – площадь поверхности на которой происходит теплообмен; θ_s и θ_0 – температура этой поверхности и среды; τ – время.

Коэффициент теплоотдачи α имеет важное значение, так как характеризует процесс и условия теплообмена между заготовкой и средой охлаждения. Он может быть определен эмпирическим путем. Так для обработки шлифованием

$$\alpha = 6 \cdot 10^{-3} \cdot V_{ж}^{0,8}$$

где $V_{ж}$ – скорость течения СОЖ при омывании обрабатываемой поверхности турбулентным потоком.

Анализируя представленные выражения можно сделать вывод, что количество теплоты отдаваемое обрабатываемой поверхностью в СОЖ зависит от времени охлаждения и скорости омывания обраба-

тываемой поверхности турбулентным потоком, что позволяет предотвратить «перегрев» обработанной поверхности.

Современные программные средства дают возможность не только моделировать названные процессы, но и решать применимые к ним технические задачи. Однако, говорить о подобии модели и природы можно только при равенстве применяемых для них постоянных чисел – критериев подобия.

Проведя анализ условий подобия исследуемого процесса шлифования и математической модели, был сделан вывод о необходимости соблюдения трех видов подобия – геометрического, кинематического и гидродинамического.

Как обобщающее критериальное понятие может быть введено «материальное» подобие, определяющее взаимное соответствие частиц СОЖ по массе, проходящей по каналам шлифовального натурального и модельного кругов

$$C_m = \frac{M_n}{M_m} = \frac{\rho_n V_n}{\rho_m V_m},$$

где ρ – плотность СОЖ; V – объемный расход СОЖ.

При выполнении всех этих условий подобие процесса внутреннего шлифования на «натуре» и «модели» может считаться относительно «полным» и к нему может быть в полной мере применимо математическое моделирование физических процессов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ФГУП «МПЗ»

Долгова А.Д.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Внимание в данном исследовании сконцентрировано на ФГУП «Муромский приборостроительный завод». Проведя исследование на предмет выявления экологических опасностей, можно сделать вывод, что основной неблагоприятной особенностью гальванического производства является вредность его выбросов и отходов. Экологическая ситуация усугубляется низким уровнем водоочистных технологий, значительным потреблением свежей воды, не соблюдением санитарно – гигиенических требований к хранению, обработке и утилизации отходов гальванических производств, а также плохой работой систем очистки вентиляционных выбросов. Особо остро, на сегодняшний день, стоит проблема сокращения водопотребления и внедрения безотходных технологий в гальваническом производстве. Решение данной проблемы может быть реализовано путем: внедрения систем оборотного водоснабжения каждого промышленного узла с многократным использованием воды; совершенствования организации производств, которое заключается замене устаревшего оборудования на современное, а также в проведении мероприятий по энерго- и материалосбережению; создания процессов без загрязнения сточных вод с извлечением из них всех ценных компонентов; внедрения автоматизированных систем, увеличить выпуск продукции, с также снизить долю ручного труда в гальванических цехах; внедрения технологии переработки опасных отходов в безопасные продукты.

В целом служба охраны окружающей среды справляется со своими задачами по охране и рациональному использованию природных ресурсов. Система мониторинга на ФГУП «МПЗ» заключается в своевременном и точном обнаружении опасных ситуаций, которое достигается непрерывным сбором информации о состоянии окружающей среды с помощью наблюдений за ее изменениями, вызванными антропогенными причинами, что позволяет прогнозировать