

На дороге с асфальтобетонным покрытием наибольшее значение средней скорости движения по маршруту было отмечено у всех типов автопоездов, оборудованных ведущим мостом с передаточным числом 5,88. По среднему расходу топлива и удельной производительности во всех случаях, независимо от ограничения скорости, наиболее предпочтительным является применение ведущих мостов с передаточным числом 4,84. Близкие по этим критериям показатели обеспечивает также мост с передаточным отношением 5,14.

Анализ данных полученных при моделировании движения по второму маршруту (гравий, укатанный грунт) показал, что наибольшая средняя скорость движения достигается в случае использования мостов с различным передаточным отношением в зависимости от комплектации автопоезда. Наименьшие значения среднего расхода топлива имеют автопоезда с передаточными числами ведущего моста 5,14 и 4,84.

При определении рациональных значений передаточных отношений ведущего моста основным определяющим комплексным критерием является удельная производительность, которая объединяет в себе основные показатели тягово-скоростных и экономических свойств автопоезда. В результате проведенных исследований определен характер изменения удельной производительности магистральных автопоездов-сортиментовозов в различных дорожных условиях эксплуатации. Анализ полученных зависимостей показывает, что из всех рассмотренных расчетных вариантов более высокую удельную производительность имеют автопоезда с $u_0=4,84$.

В связи со значительной зависимостью рациональных сочетаний параметров комплектации от режимов движения автопоездов-сортиментовозов выбор требуемого передаточного отношения ведущего моста необходимо производить с учетом реальных условий эксплуатации. Согласно анализу производственной деятельности лесозаготовительных предприятий Республики Беларусь типичным распределением пробега автопоездов-сортиментовозов является соотношение: 80% – дороги общего пользования (магистраль), 20% – лесовозные ветки. Используя данное соотношение, были определены средние значения удельной производительности для автопоездов-сортиментовозов рассмотренных комплектаций. Полученные результаты показали, что применение ведущего моста с $u_0=4,84$, учитывая реальное распределение дорожных условий, является наиболее предпочтительным и поэтому рекомендуется для всех рассмотренных вариантов комплектаций.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ОТВЕРСТИЙ

Савченко И. А.

Гомельский государственный технический университет

им. П. О. Сухого

Научный руководитель: к.т.н. Михайлов М. И.

На надёжность выпускаемых механизмов и машин наряду со свойствами материала деталей, видом термической обработки и прочими факторами большое влияние оказывает точность изготовления их деталей. Обеспечение в процессе обработки отверстий одного или нескольких параметров не гарантирует автоматического выполнения остальных параметров. Так, при обеспечении в заданных пределах отклонения размеров и параметров шероховатости отверстий

может быть совершенно не обеспечено заданное отклонение расположения осей отверстий. Например, величина разбивки отверстия зависит от большого числа факторов. Основными из них считаются биение и износ инструмента, состояние материала, а также глубина сверления.

Точность обработки является комплексным понятием. Она характеризует соответствие готовой детали требованиям чертежа. Понятие точности отверстий, полученных сверлением, включает: точности диаметрального размера, геометрической формы отверстия в поперечном и продольном сечениях, положения и направления оси просверленного отверстия, шероховатость поверхности.

Этой проблемой занимались многие исследователи. В работах Коваленко А. В. прослежены причины разбивки отверстия (несоосность рабочей части сверла и её хвостовика, которая приводит к биению; глубина сверления, режимы резания). Н.В. Костюкович занимался причинами увода сверла из-за статических и динамических погрешностей станка.

Лакирев С. Г. исследовал зависимость микронеровностей на стенках просверленного отверстия от физико-механических свойств обрабатываемого материала, режимов резания, СОЖ, геометрии режущего инструмента. Жарков А. Г. определял влияние вибраций системы на точность обработки.

В данной работе определено влияние способа закрепления инструмента, в моём случае сверла, на его радиальное биение, а, следовательно, и на точность обработанного отверстия. Были рассмотрены четыре случая установки инструмента:

1. Сверло спиральное диаметром 6 мм с коническим хвостовиком (ГОСТ 10903-77), $L = 140$ мм, $l = 60$ мм, конус Морзе № 1, закрепляется в переходную втулку, установленную в шпиндель радиально-сверлильного станка модели 2Л53У с конусом Морзе № 3.
2. Сверло то же закрепляется в быстросменном патроне, установленном в шпиндель станка.
3. Сверло то же закрепляется в переходной втулке, при этом используется кондуктор с кондукторной втулкой.
4. Сверло с цилиндрическим хвостовиком (ОСТ 035-2300-1234), $L = 95$ мм, $l = 60$ мм закрепляется в цанговом патроне, установленном в шпиндель станка.

Так как инструмент вращается, то расчёт точности наладки ведётся векторными размерными цепями. Обычно это две размерные цепи: первая учитывает величину смещения режущей кромки относительно базовой оси, а вторая учитывает величину перекоса. Для суммирования погрешностей от смещения и перекоса нужно все размеры угловой размерной цепи привести к базовой длине. Обычно это размер вылета инструмента. В исследуемом случае за базовую принят вылет инструмента при закреплении в цанговом патроне (вариант четыре), $l_6 = 127$ мм.

Половина допустимого биения режущей части инструмента как замыкающего звена определялась по формуле:

$$\varepsilon_{\Sigma} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (e_i \cdot A_i \cdot K_i)^2},$$

где e_i - значение биения каждого звена, мкм; A_i - передаточное отношение;

$$A_i = \frac{l_i}{l\delta},$$

где l_i - длина звена, мм; $l\delta$ - базовая длина, мм; K_i - относительный коэффициент рассеивания, $K_i=1.17$.

Учитывались следующие звенья размерных цепей:

1 схема

- перекос и смещение оси конической поверхности втулки относительно конического отверстия шпинделя (в этом случае предусмотрен идеальный конус);
- перекос и смещение оси конического отверстия втулки относительно оси конической поверхности втулки (зависит от неточности изготовления конусов);
- перекос и смещение оси поверхности хвостовика относительно оси конического отверстия втулки;
- перекос и смещение оси хвостовика относительно оси режущей части.

2 схема

- перекос и смещение оси конической поверхности патрона относительно оси конического отверстия шпинделя;
- перекос и смещение оси внутренней поверхности патрона относительно оси наружной цилиндрической поверхности патрона;
- перекос и смещение оси поверхности оправки относительно оси поверхности патрона;
- перекос и смещение оси конического отверстия оправки относительно оси цилиндрической поверхности оправки;
- перекос и смещение оси конической поверхности хвостовика относительно оси конического отверстия оправки;
- перекос и смещение оси хвостовика относительно оси режущей части.

3 схема

В неё включены все звенья 1-ой схемы, а также перекос и смещение оси режущей части относительно оси кондукторной втулки.

4 схема

- перекос и смещение оси конической поверхности втулки относительно оси конического отверстия шпинделя;
- перекос и смещение оси конического отверстия втулки относительно оси конической поверхности втулки;
- перекос лепестков цанги относительно оси конического отверстия втулки;
- перекос и смещение оси хвостовика относительно лепестков цанги;
- перекос и смещение оси хвостовика относительно оси режущей части.

При расчёте перекоса и смещения были учтены отклонения геометрической формы поверхностей (для конической поверхности: выпуклость, вогнутость сопрягаемых поверхностей и отклонение угла конуса; для цилиндрической: бочкообразность, седлообразность сопрягаемых поверхностей). Самое большое влияние в результате предварительных расчётов на биение

режущей части оказывает: для конической поверхности - выпуклость, а для цилиндрической - бочкообразность.

В результате произведённых расчётов получены следующие результаты (в зависимости от качества точности):

Результаты расчётов, мкм

| Квалитет | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------|-------|-------|-------|--------|
| 1 схема | 5,285 | 5,874 | 7,234 | 8,4475 |
| 2 схема | 6,699 | 7,443 | 8,742 | 10,072 |
| 3 схема | 5,229 | 5,795 | 7,132 | 8,315 |
| 4 схема | 7,029 | 8,082 | 10,05 | 12,09 |

Далее, по полученным результатам был построен график зависимости биения режущей части от качества точности, откуда видно, что наиболее выгодным способом крепления сверла является 3 схема (сверление по кондуктору).

ОПТИМИЗАЦИЯ УЗЛА КРЕПЛЕНИЯ РЕЖУЩЕЙ ПЛАСТИНЫ СБОРНОГО РЕЗЦА ПО КРИТЕРИЮ ЖЕСТКОСТИ

Свич В. В.

Гомельский государственный технический университет

им. П. О. Сухого

Научный руководитель: к.т.н. Михайлов М. И.

Жесткость инструмента исследовалась различными авторами в статике и динамике. Большой вклад в изучение жесткости режущего инструмента сделан исследователями Университета дружбы народов (г. Москва).

Жесткость сборного инструмента изучалась на специально разработанном стенде, на котором определялась доля смещения режущей кромки инструмента в результате смещения отдельных элементов. По измерениям перемещений оценивалось влияние жесткости отдельных элементов на суммарную жесткость инструмента. Сила, с которой нагружался инструмент, соответствовала результирующей силе резания. Перед испытаниями на жесткость производился контроль прямолинейности и шероховатости опорной поверхности державки резца и гнезда в державке под пластину. Это позволяло оценивать как конструктивный вариант исполнения инструмента, так и качество его изготовления.

Предлагаемые исследования производились на специальном стенде, обеспечивающим плавное изменение нагрузки на режущий инструмент. После нагружения производилась разгрузка в обратном порядке.

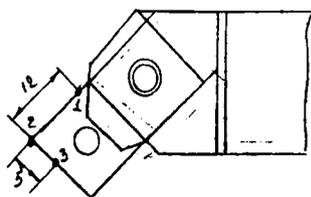


Рис. 1. Схема расположения точек измерения

При проведении опытов устанавливали резец под углом 20° , при этом сила, приложенная к точке 2 (рис. 1) пластины моделировала результирующую силу резания. В качестве нагрузки использовалось гидравлическое нагружающее устройство (предварительно откалиброванное с помощью динамометра ДОСМ-3). Для обеспечения простоты снятия результатов и увеличения точности показаний использовалась оптическая система измерения.

В качестве источников использовались