

техническое решение позволит осуществлять процесс лазерной гравировки в автоматическом режиме, что приведет к повышению производительности процесса за счет сокращения вспомогательного времени, связанного с перебазировкой и фиксацией заготовки. Кроме того, это позволит осуществлять непрерывный процесс изготовления деталей сложной формы или с труднодоступными зонами.

Список цитируемых источников

1. Бойко, В. И. Схемотехника электронных систем. Печатные платы / В. И. Бойко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 464 с.
2. Петухов, А. Б. Технологии изготовления печатных плат / А. Б. Петухов. — М.: РадиоСофт, 2004. — 544 с.
3. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 528 с.
4. Хрулев, А. К. Печатные платы медицинских приборов / А. К. Хрулев, В. П. Черепанов. — М.: РадиоСофт, 2001. — 960 с.
5. Клебанов, Ю. Д. Физические основы применения концентрированных потоков энергии в технологиях обработки материалов: учебник / Ю. Д. Клебанов, С. Н. Григорьев. — М.: МГТУ «Станкин», 2005. — 220 с.
6. Байбородин, Ю. В. Основы лазерной техники / Ю. В. Байбородин. — 2-е изд. — М.: Высш. шк., 1988. — 383 с.
7. Тычинский, В. П. Применения лазеров / В. П. Тычинский. — М.: Мир, 1974. — 230 с.
8. Федоров, Б. Ф. Лазеры. Основы устройства и применения / Б. Ф. Федоров. — М.: ДОСААФ, 1988. — 326 с.
9. Тарасов, Л. В. Лазеры и их применение / Л. В. Тарасов. — М.: Просвещение, 1983. — 129 с.
10. Применение лазеров в машиностроении и приборостроении / И. К. Крылов [и др.]. — М.: Просвещение, 1978. — 346 с.
11. Леонтьев, П. А. Лазерная поверхностная обработка металлов и сплавов / П. А. Леонтьев, Н. Т. Чеканова, М. Г. Хан. — М.: Металлургия, 1986. — 143 с.
12. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / под ред. В. Я. Панченко. — М.: Физматлит, 2009. — 664 с.
13. Григорьянц, А. Г. Технологические процессы лазерной обработки / А. Г. Григорьянц. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 662 с.

УДК 621

Ю. А. Расторгуева, Л. Л. Сотник

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА «ФЛАНЕЦ»

Введение. В современном машиностроительном производстве необходимо повышение эффективности технологической подготовки производства [1—3].

Одной из основных функций технологической подготовки производства является обеспечение технологичности конструкции изделия. В соответствии с ГОСТ 14.205-83 технологичность конструкции изделия — совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

В настоящее время важно качественно, дешево и в заданные плановые сроки с минимальными затратами труда подготовить деталь, применив современное высокопроизводительное оборудование, инструмент и технологическую оснастку, средства механизации и автоматизации производства.

От принятой технологии производства во многом зависит долговечность работы выпускаемых машин, а также экономика их эксплуатации.

Развитие высокопроизводительных методов производства, повышение точности, мощности, коэффициента полезного действия и других показателей возможно достигнуть в результате разработки новых технологических методов и процессов. Точность в машиностроении имеет большое значение для повышения эксплуатационных качеств машин и для технологии их производства. Повышение точности изготовления заготовок снижает трудоемкость механической обработки. В свою очередь, повышение точности механической обработки сокращает трудоемкость сборки в результате устранения пригоночных работ и обеспечения взаимозаменяемости деталей изделия. Особое значение имеет точность при автоматизации производства. В этом случае необходимое количество и качество продукции должно получаться в результате устойчивой и надежной работы технологического оборудования.

Основная часть. Детали типа фланцев (рисунок 1) характеризуются сильно развитыми торцовыми поверхностями. В большинстве случаев оформляющие их основные поверхности являются телами вращения. Характерной конструктивной особенностью деталей типа фланцев является наличие притычных плоскостей с отверстиями для болтового крепления [4].

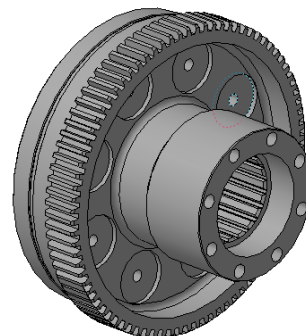


Рисунок 1 — Модель детали типа «Фланец»

Рассмотрим основные пути совершенствования технологии изготовления детали «Фланец».

Выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки.

Метод получения заготовок для деталей типа «Фланец» определяется назначением и конструкцией детали, материалом, техническими требованиями, масштабом и серийностью выпуска, а также экономической изготвления.

Для рационального выбора заготовки необходимо одновременно учитывать все вышеперечисленные исходные данные, так как между ними существует тесная взаимосвязь. Окончательное решение можно принять только после экономического комплексного расчета себестоимости заготовки и механической обработки в целом.

В рамках работы оценка того или иного способа ведется по коэффициенту использования металла, подверженности металла данному методу обработки, а также по себестоимости.

Исходные данные: материал — сталь 45; масса готовой детали — 14,5 кг.

Базовый способ получения заготовки — штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,32$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 164$ р.

Предлагаемый способ получения детали — литьём в песчано-глинистые формы. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,37$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 150$ р.

Как видно из расчётов, экономически целесообразно заменить базовый вариант метода получения заготовки на литье в песчано-глинистые формы.

Выбор и технико-экономическое обоснование технологического процесса.

Базовый техпроцесс (в приложение) состоит из пятнадцати механических, четырнадцати контрольных операции. В ходе анализа выявились недостатки исходных методов обработки, вызванные нерациональным использованием оборудования, применением устаревшего оборудования. Это вынуждает пересмотреть парк используемых станков, определить количество необходимого оборудования.

На операциях 010, 025, 030, 035, 040 и 110 предлагается современный станок с ЧПУ, что позволит увеличить производительность, снизить затраты на оборудование и на электроэнергию. Замена оборудования позволит увеличить режимы резания на 10—15 % и снизить время на обработку.

Объединим операции 050 и 080 — вертикально-сверлильная и 025, 030 и 040 — токарная с ЧПУ.

Выбор режущего инструмента и режимов резания.

На операциях 010, 025, 030, 035, 040 применить резцы с МНП с трехслойным напылением (TiCN-TiZrN-TiN), что позволит повысить режимы резания на 20—30 %.

Применить сверла с износостойким напылением, что позволит повысить режимы резания на 20—30 %.

Пересмотреть режимы резания в сторону увеличения, а нормы времени — в сторону уменьшения.

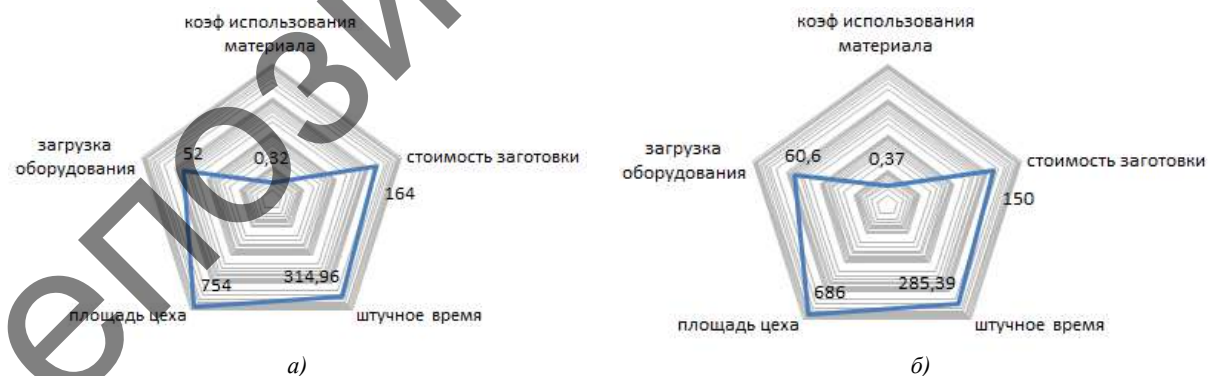
Разработка планировки цеха.

К производственной площади относится площадь, заданная технологическим оборудованием, проходами, проездами, местами для складирования заготовок и готовых деталей.

Общая площадь цеха базового варианта — $S_0 = 754$ м².

Общая площадь проектируемого участка $S_0 = 686$ м².

Анализ экономической эффективности предлагаемых внедрений при изготовлении детали типа «Фланец» можно представить в виде диаграмм (рисунок 2).



а — базовый вариант; б — проектный вариант

Рисунок 2 — Анализ экономической эффективности внедрений

Заключение. Произведена оптимизация процесса изготовления детали типа «Фланец», что позволит повысить производительность и снизить себестоимость выпускаемых изделий.

Список цитируемых источников

1. Черпаков, Б. И. Тенденции развития технологического оборудования в начале XXI века. Ремонт, восстановление, модернизация / Б. И. Черпаков, С. Н. Григорьев // СТИН. — 2003. — № 10. — С. 2—7.
2. Мартинов, Г. М. Современные тенденции в области числового программного управления станочными комплексами / Г. М. Мартинов, Л. И. Мартинова // СТИН. — 2010. — № 7. — С. 7—11.
3. Гречишников, В. А. Инновационные конструкции металлообрабатывающего инструмента для высокотехнологичных машиностроительных производств // Инженер. журн. — 2011. — № 12. — С. 38—44.
4. Кондратьев, Н. Д. Проблемы экономической динамики / Н. Д. Кондратьев. — М. : Экономика, 1989. — 526 с.

УДК 628.51

С. В. Скопец, И. А. Горавский

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВРЕДНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТАНКИ И ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИМИ ОТКАЗЫ

Введение. Условия работы станка в производственных помещениях складываются под воздействием большого числа факторов, различных по своей природе, формам проявления, характеру воздействия на агрегат. Воздействие этих факторов обнаруживается с помощью современных методов исследования как в процессе работы, так и в процессы простоя оборудования.

Основная часть. На элементы работающего в цехе станка действуют нагрузки и окружающая среда. Среда состоит из группы материалов и группы энергий. Нагрузки на механические элементы станка представляют собой силы, которые определяются силами резания, трения в кинематических парах и инерции перемещающихся элементов. На элементы электрической или электронной системы действуют факторы в виде электрических напряжений (перенапряжений). Нагрузки выражены случайными колебаниями (рисунок 1) [1].

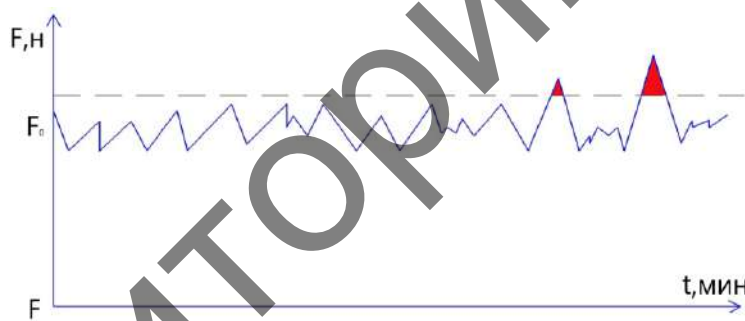


Рисунок 1 — Характер изменения нагрузки на элементы станка

«Выбросы» нагрузки F во времени t за предельно допустимый уровень F_0 возникают в случайные (непредсказуемые) моменты времени. Если не приняты специальные меры, «выбросы» обычно приводят к отказу какого-либо элемента системы.

Со стороны окружающей среды на станок (машину) действует поток электромагнитной энергии, влияющий на работоспособность электронной аппаратуры. Между станком и средой происходит постоянный обмен тепловой энергией. Запредельное изменение температуры сильно влияет на работоспособность станка в целом и всех его элементов. Механическая энергия в виде вибраций передаётся от станка к станку. Между станком и средой существует также поток разных веществ, содержащихся в атмосфере цеха, вызывающих коррозию деталей станка. Пыль, состоящая из частиц металлов, их окислов, оседает на трущиеся поверхности деталей и ускоряет их износ. При исследовании одного из цехов МТЗ зафиксировано: на 1 м^2 поверхности выпадает 30 мг пыли за один час.

Смазочно-охлаждающая жидкость может нарушить работоспособность электроаппаратуры, чаще — конечных переключателей. События, в результате которых ухудшается работоспособность станка, разделяются на две группы. Первую группу образуют события, представляющие повреждения деталей, сопряжений, нарушения регулировок, взаимного положения детали, отказы систем управления.

В результате событий первой группы станок может останавливаться, перестаёт функционировать как машина. Этот отказ называется отказом функционирования. Он может быть внезапным, скачкообразным (разрушение от усталости, перегрузки, заеданий) или от постепенного старения, коррозии [2].