

УДК 67.05

*В. А. Парсков**

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

Одной из распространенных групп оборудования в металлообрабатывающей промышленности являются расточные станки. Эта группа станков широко используется как в условиях индивидуального, так и в условиях крупносерийного производства. Отличительной особенностью, по которой расточные станки выделяются в отдельную группу, является возможность выполнения металлорежущих операций в труднодоступных местах обрабатываемых деталей.

Основной отличительной особенностью горизонтально-расточного станка является горизонтальное расположение шпинделя. Этот тип станка несколько напоминает обычный токарно-винторезный станок, но в горизонтально-расточном станке имеется несколько ключевых отличий. Во-первых, отсутствует задняя бабка. Вместо задней бабки установлен подвижный люнет. Во-вторых, планшайба, которой оборудован шпиндель, имеет возможность смещать резец относительно оси вращения, что не характерно для токарного станка. В-третьих, здесь имеется стол, на котором может быть закреплена деталь [1].

Следует отметить, что какое бы совершенное станочное оборудование не выпускалось, операции по его регулировке, настройке и контролю за технологическими параметрами будут присутствовать всегда. Это связано и с износом рабочих органов, и с различием технологий изготовления деталей [2].

В работе рассмотрены вопросы разработки информационно-логической модели (ИЛМ) поддержки принятия решений при проведении технологического обслуживания и наладки горизонтально-расточных станков перед началом и в ходе выполнения технологических операций.

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВО «ТГТУ» В. А. Немтинова.

В общем виде ИЛМ поддержки принятия решений представляет собой объединение множеств данных и связей между ними в виде правил. Отдельное продукционное правило, состоящее из элементарных предложений, соединенных логическими связками, содержащееся в базе знаний, состоит из двух частей: условной, «и», «или», и заключения, включающего в себя одно или несколько предложений, выражающих либо некоторый факт, либо указание на определенное действие, подлежащее исполнению.

Таким образом, ИЛМ может быть представлена следующим кортежем:

$$M = (d_1, \dots, d_i, \dots, d_N, p_1, \dots, p_j, \dots, p_S),$$

где M – оператор ИЛМ; d_1, \dots, d_N – множество данных ИЛМ; p_1, \dots, p_S – множество правил.

В свою очередь, правила, входящие в модель, построены по типу: если... «условия выполняются», то ... «реализация следствия».

Рассмотрим правила, на основе которых должны приниматься решения по формированию перечня мероприятий технологического обслуживания горизонтально-расточных станков перед началом и в ходе выполнения технологических операций.

Ниже приведен пример правил применительно к горизонтально-расточным станкам на примере 2620А (рис. 1).

а) Правила выбора мероприятий при устранении брака при работе на горизонтально-расточном станке 2620А:

– если «брак при растачивании отверстий» = «часть поверхности отверстия осталась необработанной», то «неверные размеры заготовки» = «осматривать заготовку и проверять сомнительные размеры»;

– если «брак при растачивании отверстий» = «часть поверхности отверстия осталась необработанной», то «неправильная установка заготовки» = «проверить правильность установки заготовки»;

– если «брак при растачивании отверстий» = «размеры расточенной поверхности неверны, т.е. диаметр меньше нужного», то «неточная установка резца на глубину резания» = «проверить глубину резания и повторно расточить до нужного диаметра»;

– если «брак при растачивании отверстий» = «расточенное отверстие получилось овальным», то «биение шпинделя» = «замена подшипников и шеек»;

– если «брак при растачивании отверстий» = «обработанная поверхность получилась нечистой», то «большая подача резца» = «проверить правильность выбора подачи, провести чистовую обработку» [3];

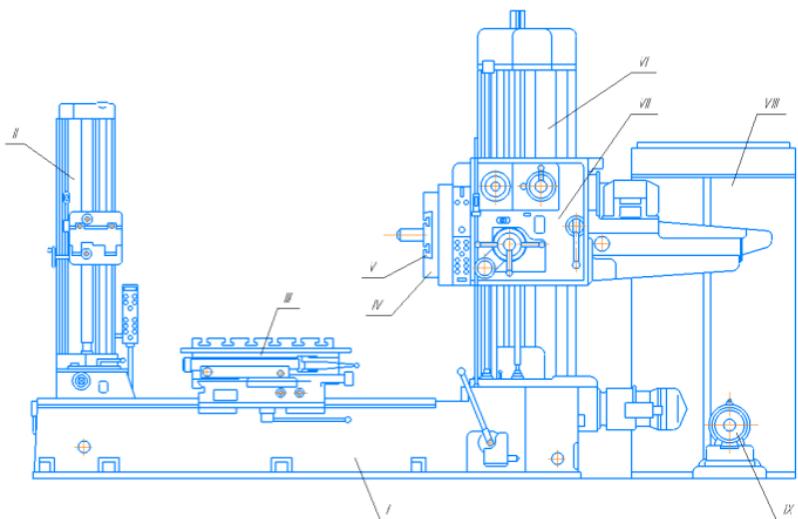


Рис. 1. Основные узлы горизонтально-расточного станка модели 2620А:

- I – станина; II – задняя стойка; III – стол; IV – планшайба;
- V – радиальный суппорт; VI – передняя стойка; VII – шпиндельная бабка;
- VIII – шкаф с электрооборудованием; IX – электромашинный агрегат

б) Правила выбора мероприятий при неисправности шпинделя на горизонтально расточном станке 2620А:

- если «неисправность шпинделя» = «повышенное радиальное биение», то «изогнутость рабочего вала» = «правка вала шпинделя»;
- если «неисправность шпинделя» = «повышенное радиальное биение», то «недостаточная затяжка подшипников, зазоры» = «регулировка подшипников, подтяжка гайки затяжки подшипников»;
- если «неисправность шпинделя» = «шум в верхнем подшипнике», то «диагностика подшипника» = «промывка подшипника от грязи с заменой смазки или замена подшипника»;

в) Правила мероприятий при разных неисправностях:

- если «неисправность станка» = «станок не запускается», то «падение или отсутствие напряжения питающей сети» = «проверить наличие и величину напряжения в сети»;
- если «неисправность станка» = «произвольное отключение электродвигателя во время работы», то «недостаточное натяжение ремней» = «увеличить натяжение ремней»;

- если «неисправность станка» = «не вращается диск маслоукладателя», то «нет масла в системе» = «залить масло»;
- если «неисправность станка» = «насос охлаждения не работает», то «недостаток жидкости» = «долить жидкость»;
- если «неисправность станка» = «станок вибрирует», то «износ стыка направляющих суппорта» = «подтянуть прижимные планки и клинья»;
- если «неисправность станка» = «усилие подачи суппорта меньше указанного в руководстве», то «недостаточно затянута пружина перегрузочного устройства» = «подтянуть пружину».

В результате проведенных исследований разработана информационно-логическая модель поддержки принятий решений при проведении обслуживания горизонтально-расточного оборудования. Ее апробация, выполненная при обслуживании горизонтально-расточных станков, способствовала повышению эффективности производства: высокому качеству готовой детали, уменьшению брака до 5%; увеличению сменной производительности на 15...17%; сокращению простоев по техническим причинам до 10% [4].

Список литературы

1. Ларионов, С. Г. *Металлорежущие станки : учебное пособие* / С. Г. Ларионов // КГТУ. – 2006. – С. 50 – 52.
2. Ситников, А. «Слабые места» отечественных токарных станков / А. Ситников // Equipnet.ru. – URL : https://www.equipnet.ru/articles/tech/tech_411.html (дата обращения: 20.09.2020).
3. Информационная поддержка принятия решений при проведении технологического обслуживания токарных станков / В. А. Немтинов, В. Ю. Бобылев, Ю. В. Немтинова, А. Б. Борисенко // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 220 – 229. doi: 10.17277/vestnik.2020.02.pp.220-229

*Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы
в машиностроении» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*