

Е. В. Борис

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ СТАНКА ПО СБОРКЕ ШКОЛЬНЫХ ПЕНАЛОВ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Введение. В современном производстве важную роль занимает автоматизация производства. Этот процесс позволяет улучшить и облегчить работу людей со значительным повышением производительности труда [1]. Именно с этой целью и был создан станок по сборке школьных пеналов фирмы СТРОМТЕХСЕРВИС-Р.

Основная часть. Станок по сборке школьных пеналов вышеуказанной фирмы (рисунок 1, а) предназначен для частичной автоматизации процесса сборки. Процесс сборки состоит из нескольких этапов: установка заготовки, нанесение клея на склеиваемые поверхности, соединение склеиваемых поверхностей, а также создание необходимого усилия для склеивания поверхностей.

Для большего удобства сборки школьных пеналов первоначально заготовка устанавливается на зажимную оправку 2 (рисунок 1, б), расположенную на рабочей поверхности станка 1. Зажим и разжим оправки осуществляется ножной педалью. Затем происходит процесс нанесения клея на поверхность заготовки. Нанесение клея производится с использованием подвижного клеевого узла 3. Для склеивания заготовок достаточно наносить клей на одну склеиваемую поверхность. Необходимое усилие для склеивания поверхностей создаётся специальным прижимом 4, который по форме повторяет форму заготовок. Усилие прижима регулируется редукционным клапаном, а время выдержки прижима устанавливается на наладочных пультах станка. Данный станок имеет два рабочих места.

Таким образом, при применении данного станка мы получаем автоматизацию процесса зажима-разжима заготовки, нанесения клея и автоматической работы прижима. Это позволяет повысить производительность, а также получать продукцию более высокого качества.

Произведя анализ циклограммы автоматической работы станка и ручного труда рабочего (рисунок 2), можно сделать вывод, что наличие двух рабочих мест и частичного процесса автоматизации процесса сборки не дает максимального увеличения производительности труда.

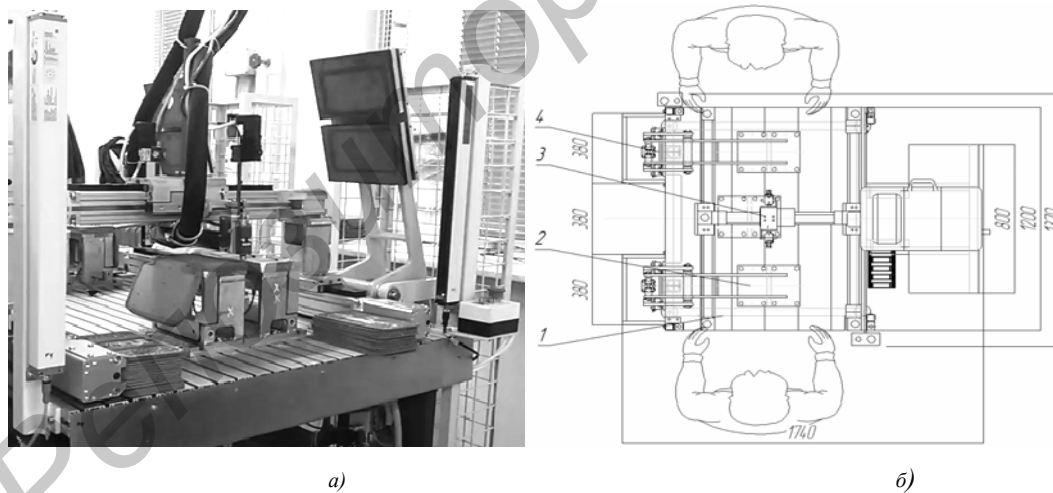


Рисунок 1 — Станок по сборке школьных пеналов

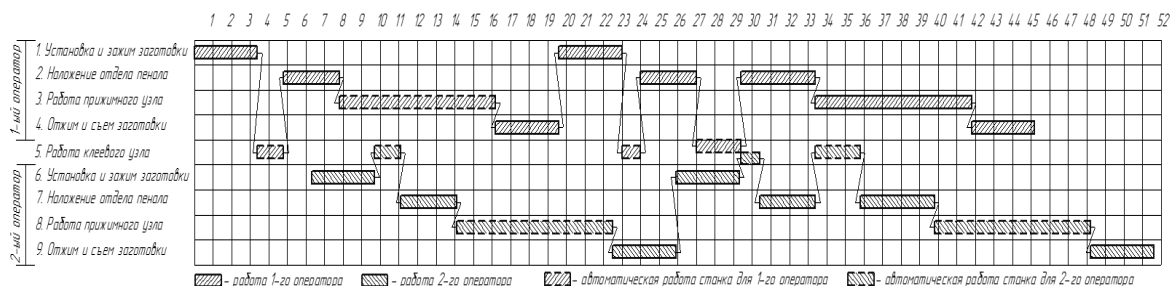


Рисунок 2 — Результат анализа циклограммы

При работе двух операторов мы получаем два школьных пенала в минуту. Это значит, что производительность станка с двумя операторами в течение одной рабочей смены составляет 900...960 пеналов.

В процессе работы станка имеется большое число холостых ходов и простоев оборудования во время ручной работы сборщика. Для решения данной проблемы предлагается осуществлять параллельную работу автоматизированных систем станка и ручного труда сборщика, а также минимизировать холостые ходы клеевого узла и прижимных устройств.

К автоматической работе станка можно отнести работу прижимного и клеевого узлов (под работой прижимного узла подразумевается подвод-отвод прижима, прижим-отжим прижима, а под работой клеевого узла — подвод-отвод клеевого узла, нанесение клея по контуру). К ручному труду оператора относится установка и зажим заготовки, отжим и съём заготовки. Исходя из циклограммы автоматической работы станка и ручного труда рабочего видно, что при работе оператора оборудование простаивает и наоборот, а также оборудование и второй оператор простаивают в начале цикла, когда первый оператор приступил к работе, а второй ещё нет. Также видно, что возникают ситуации, когда операторам необходимо, чтобы станок нанёс клей на поверхность заготовки. В этом случае один из них простаивает, а станок делает лишние холостые ходы. Именно по этой причине необходимо наносить клей с использованием подвижного клеевого узла на двух рабочих местах одновременно. Это становится возможным при изменении конструкции клеевого узла (необходимо увеличить вылет портала), одновременной подачи клея на обе головки клеевого узла и изменить траекторию движения клеевого узла. Для создания параллельной работы автоматизированных систем станка и ручного труда сборщика и уменьшения числа холостых ходов прижимного устройства необходимо увеличить число зажимных оправок (для каждого рабочего места по две зажимные оправки), а также два прижимных устройства заменить одним, установив его в центр рабочей поверхности станка (закрепить под клеевым узлом). Наличие второй зажимной оправки позволяет производить ручную работу тогда, когда на первой производится автоматическая операция (например, на первой зажимной оправке происходит процесс нанесения клея, в это же время на второй оправке сборщик устанавливает новую заготовку). С учётом данных предложений получена циклограмма автоматической работы станка и ручного труда рабочего после модернизации станка (рисунок 3).

Исходя из двух вышеприведённых циклограмм, проведён анализ производительности совместной работы оператора и станка по производству пеналов до модернизации и после. До модернизации станка спустя 51,5 секунд мы получали на выходе два готовых пенала. Среднее время на получение одного пенала равнялось 25,75 секундам. После модернизации станка получается, что один полный цикл завершится через 62 секунды, и мы получим четыре готовых пенала за данный цикл. Среднее время на получение одного пенала будет равным 15,5 секунд. Таким образом, после модернизации станка можно получить примерно 40% увеличения производительности труда, а это в свою очередь даст увеличение выпуска изделий на 360...384 штук за одну смену при работе двух операторов.

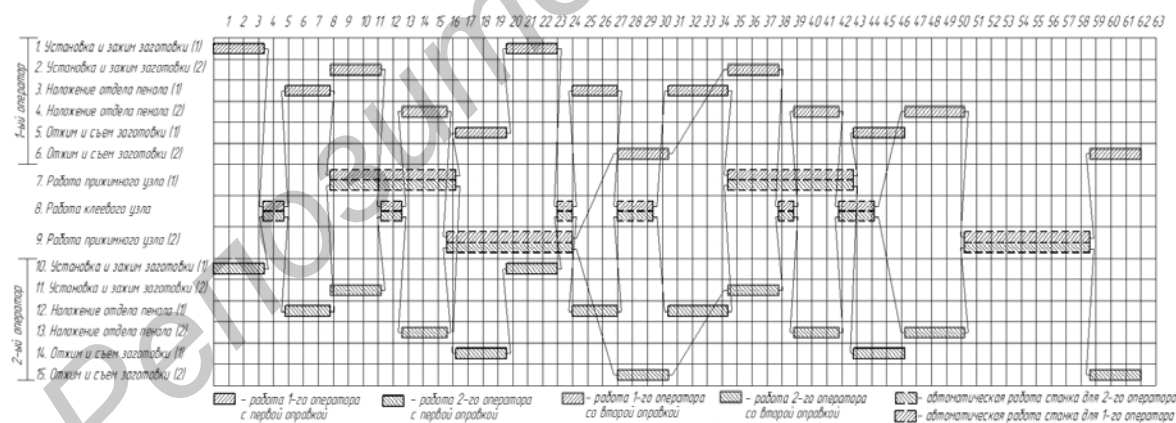


Рисунок 3 — Циклограмма после модернизации станка

Закключение. Предложены мероприятия по модернизации конструкции станка по сборке школьных пеналов с целью повышения его производительности. Показано, что при применении данных предложений по модернизации конструктивных параметров станка можно получить значительное увеличение производительности труда (примерно на 40%), свести к минимуму простои оборудования и оператора.

Список цитируемых источников

1. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов высш. учеб. заведений / В. Ю. Шишмарев. — М. : Академия, 2007. — 368 с.

Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.