

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .



Рисунок 2 — Модернизированная машина «РОСА+ОПШ»

Время одного цикла за счёт скорости движения 35...40 км / ч составляет в среднем 9,5...10,3 мин. Это приводит к частой заправке ёмкости с минеральными удобрениями. Установлено, что доля времени затраченного на внесение жидких минеральных удобрений составляет лишь 70%. Остальные 30% составляет время, затраченное на подъезд и отъезд к заправке (16%), на заправку (21%), на повороты (3%).

Анализ режимов работы машины «РОСА+ОПШ» (опрыскиватель полевой штанговый), рабочей скорости движения, скорости движения на повороте, времени прямолинейного движения, а также на подъезд к месту заправки, времени на отъезд к месту окончания работы, общего времени работы за смену показал, что использование двух ёмкостей на 500 л при внесении карбамидно-аммиачной смеси под озимый тритикале (рисунок 2), позволит повысить производительность машины на 15...20%.

Заключение. Увеличение ёмкости бака с минеральными удобрениями с 500 до 1 000 литров, позволяет повысить производительность машины «РОСА+ОПШ». Это достигается уменьшением времени необходимого на подъезд к месту заправки и времени на отъезд к месту окончания работы.

Список цитируемых источников

1. Рекомендации НПЦ НАН Беларуси по земледелию [Электронный ресурс]. URL: <http://agromashresurs.com/article-winter-cultures-tech.shtml> (дата обращения: 25.03.2016).

УДК 62-11

Е. В. Борис, И. А. Богданович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПРИЖИМНОГО УЗЛА СТАНКА ПО СБОРКЕ ШКОЛЬНЫХ ПЕНАЛОВ

Введение. Производительность труда является ключевым фактором, влияющим на эффективность предприятия, она определяет его основные экономические показатели и прежде всего, её конкурентоспособность [1]. Материально-технические факторы, способствующие повышению производительности труда, связаны с использованием прогрессивных технологий и техники, новых видов сырья и материалов, механизацией, автоматизацией процессов.

Каждая сборочная машина в большинстве случаев — это специальная машина. К одной из таких машин относится станок по сборке школьных пеналов, расположенный на базе ЧУП «Кожгалантерейные изделия», г. Ковров (Россия).

Основная часть. Наблюдая за работой станка и операторов, а также изучая циклограмму их работы [2], первоочерёдной задачей стояло разграничение рабочего пространства, что позволило бы совмещать работу оборудования станка с работой операторов. Для этого необходимо изменить узел станка, отвечающий за прижим заготовок и обеспечивающий лучшее склеивание. Новая конструкция прижима позволит отказаться от двух дорогостоящих цилиндров *DNC-50-320-PPV-A* и будет устанавливаться непосредственно на поверхность стола.

При работе прижима до модернизации (рисунок 1, *а*) зажим заготовки обеспечивался за счёт пневмоцилиндра *ADN-50-32-A-P-A* при нагнетании сжатого воздуха в бесштоковую полость.

Для корректной работы предложенной конструкции (рисунок 1, *б*) прижима необходимо рассчитать усилие зажима заготовки при зажиме первоначальной установкой и полученное значение обеспечить на новой конструкции.

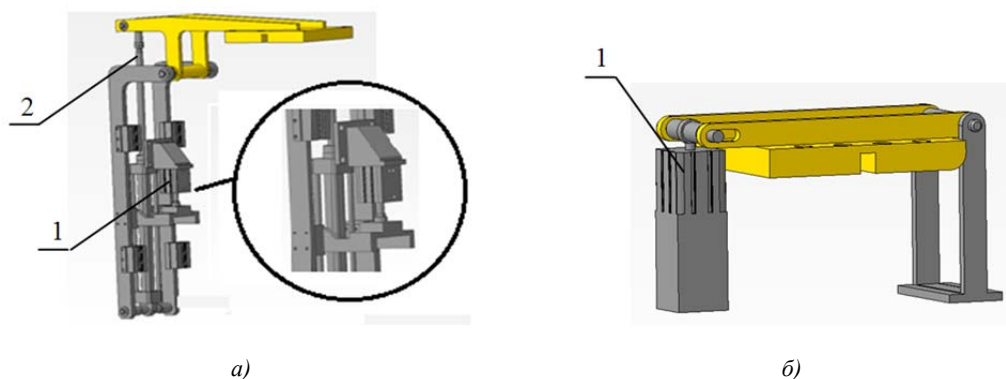


Рисунок 1 — Конструкции прижимного узла станка по сборке школьных пеналов до (а) и после (б) модернизации: 1 — пневмоцилиндр *ADN-50-32-A-P-A*; 2 — пневмоцилиндр *DNC-50-320-PPV-A*

Осевая сила Q , действующая на заготовку, рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot p, \quad (1)$$

где D — диаметр поршня пневмоцилиндра, мм;
 p — давление сжатого воздуха, МПа.

Диаметр поршня пневмоцилиндра *ADN-50-32-A-P-A* составляет 50 мм, давление сжатого воздуха в системе $p=0,5$ МПа. Подставляя эти значения в формулу (1), получим $Q=981$ Н. Данное усилие приложено на заготовку, поэтому такое же значение необходимо обеспечить на усовершенствованной установке или превысить его, только в этом случае усилие зажима будет достаточно для качественной склейки поверхностей заготовок.

Для создания усилия в модернизируемой конструкции прижима (см. рисунок 1, б) используется тот же пневмоцилиндр *ADN-50-32-A-P-A*. Однако из-за новой конструкции прижима данный пневмоцилиндр создаёт усилие при нагнетании воздуха в штоковую полость цилиндра. Тогда значение осевой силы Q определим по формуле

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot p, \quad (2)$$

где d — диаметр штока поршня, мм.

Диаметр штока пневмоцилиндра *ADN-50-32-A-P-A* составляет 16 мм. При равных исходных параметрах по формуле (2) получим $Q=880$ Н. Однако, с учётом конструкции модернизированного прижима, видно, что за счёт имеющегося рычага приложенная сила будет больше. Для её определения представим новую конструкцию прижима как шарнирно опертую балку с консолями (рисунок 2) [3].

Для расчёта необходимого усилия прижима произведём расчёт балки на прочность и определим значение силы R_A . Для этого необходимо составить статическое уравнение суммы моментов относительно опоры B [4].

Статическое уравнение суммы моментов относительно опоры B примет вид [5]

$$\sum M_{iB} = -Q \cdot (l_1 + l_2) + R_A \cdot l_2 = 0. \quad (3)$$

Из уравнения (3) значение R_A равно

$$R_A = \frac{Q \cdot (l_1 + l_2)}{l_2}. \quad (4)$$

Подстановкой параметров станка в формулу (4) получено усилие прижима $R_A = 1\,938$ Н. Таким образом, создаваемое усилие прижима будет соответствовать требуемому ($1\,938 \text{ Н} > 981 \text{ Н}$), что свидетельствует об отсутствии необходимости замены пневмоцилиндров для создания усилия прижима заготовок.

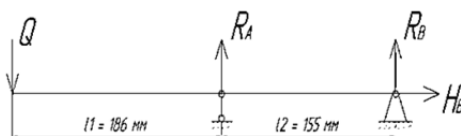


Рисунок 2 — Расчётная схема конструкции прижимного узла

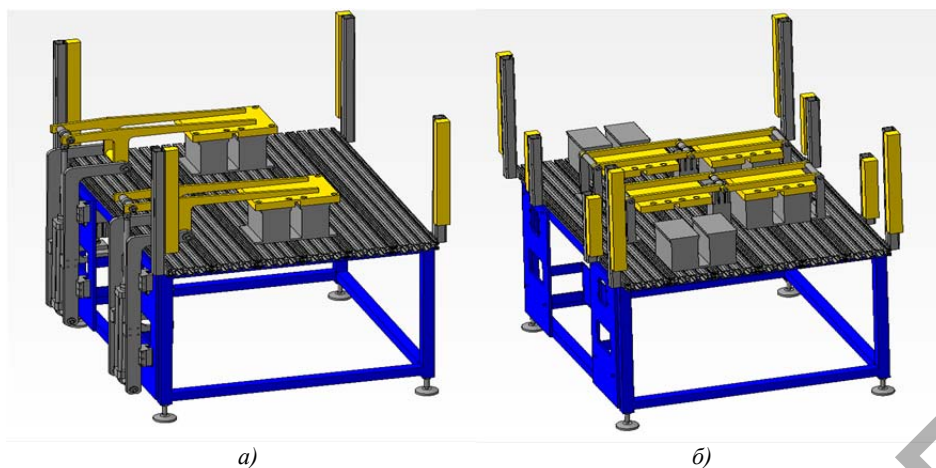


Рисунок 3 — Расположение прижимов до (а) и после (б) модернизации

После изменения положения прижимов появляется свободное пространство стола для установки дополнительного оборудования для обеспечения параллельной работы автоматики и оператора. Под дополнительным оборудованием подразумевается применение двух дополнительных зажимных устройств для зажима заготовок и два прижима. Кроме того, необходимо установить два световых барьера безопасности. Рассмотрим расположение узлов до и после модернизации (рисунок 3, а, б).

После преобразований получаем две рабочие зоны. Зажимные устройства крепятся на поверхности стола и свободно перемещаются, что позволяет легко доставить их из зоны работы оператора в зону действия прижимного устройства. Имеющиеся световые барьеры безопасности применяются для защиты оператора во время работы клеевого узла, а дополнительные — защищают во время работы прижимного устройства. Их расположение обеспечивает безопасную работу оператора во время работы оборудования.

Заключение. Применение модернизированного прижимного узла станка по сборке школьных пеналов позволяет минимизировать простои оборудования и оператора.

Список цитируемых источников

1. Кокин Ю. П., Шлендер П. Э. Экономика труда : учебник. 2-е изд. М. : Магистр, 2008. 686 с.
2. Борис Е. В. Модернизация конструкции станка по сборке школьных пеналов с целью повышения его производительности // Состружество наук. Барановичи-2015: сб. материалов XI Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 21—22 мая 2015 г. / БарГУ; под общ. ред. А. В. Никишовой. Барановичи : БарГУ, 2015. С.105—106.
3. Механика материалов : учеб. пособие / Н. С.Траймак [и др.]. Минск : Технопринт. 2002. 194 с.
4. Там же.
5. Там же.

УДК 620.1

Г. Г. Васюкович, В. А. Мазырка, В. Р. Сегень, Н. Н. Миронович
 Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Введение. Неразрушающий контроль — это контроль, который не разрушает (именно такое определение дано в ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»).

Кажущееся неполным и расплывчатым понятие обретает чёткие формы, стоит только детально его рассмотреть. Так, под словом «контроль» подразумевается «измерение значений рабочих параметров и свойств объекта и их проверка на соответствие допустимым величинам». «Неразрушающий» означает «не требующий демонтажа или остановки работы объекта», «не подразумевающий непосредственного вмешательства в исследуемую среду».

Методы, с помощью которых реализуется неразрушающий контроль, называются методами неразрушающего контроля (далее — МНК). МНК, в основе которых лежат схожие физические принципы, условно группируются по