

УДК 338.312

***ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ  
ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОФНАСТИЛА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ***

*Ахмадуллина А.Р.*

*Магистрант,*

*Казанский национальный исследовательский технический университета  
имени А. Н. Туполева,*

*г. Казань, Россия*

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены примеры автоматизации процессов на таких стадиях производства профнастила, как резка, профилирование, сварка металла, контроль качества и управление производством. Рассмотрены примеры автоматизированных систем контроля качества при производстве профнастила, а также в табличном формате представлены достоинства и недостатки данных систем. Кроме того приводятся положительные последствия применения автоматизированных систем в процессе контроля качества полученной готовой продукции на предприятии.

**Ключевые слова:** повышение производительности труда, внедрение автоматизированных систем, автоматизированные системы контроля качества, повышение производительности труда при производстве профнастила, применение автоматизированных систем в производстве профнастила.

***INCREASING LABOR PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION OF  
PROFILED FLOORING THROUGH THE INTRODUCTION OF  
AUTOMATED SYSTEMS***

***Akhmadullina A.R.***

*Master's student,*

*Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev,*

*Kazan, Russia*

**Abstract:** this article discusses examples of automation of processes at such stages of profiled flooring production as cutting, profiling, metal welding, quality control and production management. Examples of automated quality control systems in the production of profiled flooring are considered, as well as the advantages and disadvantages of these systems are presented in a tabular format. In addition, the positive consequences of the use of automated systems in the process of quality control of the finished products received at the enterprise are given.

**Keywords:** increase of labor productivity, introduction of automated systems, automated quality control systems, increase of labor productivity in the production of profiled flooring, application of automated systems in the production of profiled flooring.

Автоматизация производства при создании профнастила может значительно повысить производительность и качество продукции, сократить затраты на производство и улучшить условия работы сотрудников. Вот несколько примеров того, как автоматизация может применяться на различных стадиях производства профнастила:

- Резка металла: автоматизированные станки для резки металла могут быстро и точно резать листовой металл нужного размера и формы для создания профнастила. Это сокращает время на обработку и снижает вероятность ошибок, что в свою очередь увеличивает производительность и качество продукции.

- Профилирование металла: автоматизированные станки для профилирования металла могут быстро создавать профнастил нужной формы и размера, что позволяет сократить время на производство и увеличить его объем.

- Сварка металла: автоматизированные системы сварки могут обеспечить более быстрое и точное выполнение сварочных работ, что также сокращает время на производство и повышает качество продукции.

- Контроль качества: автоматизированные системы контроля качества могут быстро и точно проверять каждый лист профнастила на соответствие заданным параметрам качества, что позволяет быстро обнаруживать и устранять дефекты и повышать общее качество продукции.

- Управление производством: автоматизированные системы управления производством позволяют более эффективно планировать и контролировать процессы производства, что сокращает время на производство и повышает его объем. [1,3]

В целом, автоматизация производства при создании профнастила может повысить производительность, улучшить качество продукции и снизить затраты на производство, что позволяет предприятию сохранять конкурентоспособность и расти на рынке.

Дополнительно рассмотрим автоматизированные системы контроля качества при производстве профнастила, которые могут включать в себя различные технологии и методы, например:

- Ультразвуковые системы контроля качества: такие системы могут использоваться для обнаружения дефектов в материале профнастила, например, трещин, пустот, коррозии и т.д. Ультразвуковые системы могут быть оснащены датчиками, которые отправляют ультразвуковые импульсы в материал профнастила, а затем используются программное обеспечение для анализа отраженных волн и определения дефектов.

- Электромагнитные системы контроля качества: такие системы могут использоваться для обнаружения дефектов в материале профнастила, например, трещин, коррозии, деформаций и т.д. Электромагнитные системы могут быть оснащены датчиками, которые создают электромагнитное поле в материале профнастила, а затем используются программное обеспечение для анализа изменений в поле и определения дефектов.

- Роботизированные системы контроля качества: такие системы могут использоваться для автоматического сканирования поверхности профнастила и обнаружения дефектов. Роботизированные системы могут быть оснащены датчиками, которые сканируют поверхность профнастила, а затем используются программное обеспечение для анализа полученных данных и определения дефектов.

- Система визуального контроля. Система основана на использовании камер высокого разрешения и программного обеспечения, которые позволяют операторам контролировать качество производимого профнастила с высокой точностью. Система может обнаруживать дефекты, такие как трещины, сколы, коррозию и другие повреждения поверхности материала.

- Пример автоматизированной системы контроля качества при производстве профнастила - это система оптического контроля. Она позволяет обнаруживать дефекты, которые не могут быть выявлены визуальным осмотром. В процессе производства профнастила он проходит через специальный оптический сканер, который сканирует каждый лист на предмет наличия дефектов, таких как царапины, вмятины, неровности и т.д. При обнаружении дефектов система автоматически отбраковывает лист и направляет его на повторную обработку или утилизацию.

- Еще одна автоматизированная система контроля качества при производстве профнастила - это система контроля геометрических параметров. С помощью этой системы можно измерять ширину, высоту, длину и другие параметры профиля профнастила. Система контроля геометрических

параметров может автоматически отбраковывать листы, не соответствующие заданным параметрам.

Также можно упомянуть автоматизированные системы контроля толщины и покрытия профнастила, системы контроля сварных швов и другие. Все эти системы позволяют повысить точность и эффективность процесса контроля качества и уменьшить количество брака на производстве. [4]

Это лишь некоторые примеры автоматизированных систем контроля качества, которые могут быть использованы при производстве профнастила. Каждая система может быть настроена для выполнения конкретных задач и имеет свои преимущества и ограничения:

Таблица 1 – Достоинства и ограничения систем контроля качества [сформировано автором на основании источников 2,5]

Система контроля качества	Достоинства системы	Ограничения системы
Оптический контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая точность обнаружения дефектов;</li> <li>- Быстрое сканирование профнастила;</li> <li>- Автоматическое отбраковывание дефектных листов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая стоимость оборудования;</li> <li>- Неэффективность при высоких скоростях производства;</li> <li>- Ограниченный диапазон обнаружения дефектов.</li> </ul>
Система контроля геометрических параметров	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая точность измерения геометрических параметров профиля;</li> <li>- Автоматическое отбраковывание листов, не соответствующих заданным параметрам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая стоимость оборудования;</li> <li>- Ограниченный диапазон измеряемых параметров;</li> <li>- Требуется калибровка системы перед каждым использованием.</li> </ul>
Система ультразвукового контроля	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая точность определения дефектов</li> <li>- Широкий диапазон возможностей по обнаружению дефектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Низкая скорость сканирования</li> <li>- Высокая стоимость оборудования</li> <li>- Необходимость высококвалифицированного персонала</li> </ul>
Система визуального контроля	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая точность и скорость обнаружения дефектов</li> <li>- Возможность автоматической корректировки процесса производства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ограниченная чувствительность к некоторым типам дефектов</li> </ul>

	- Простота эксплуатации	
Электромагнитная система контроля качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая точность и скорость контроля качества.</li> <li>- Возможность обнаружения дефектов на глубине материала без его повреждения.</li> <li>- Автоматизированный процесс контроля, что уменьшает вероятность ошибок и увеличивает производительность.</li> <li>- Возможность использования в различных условиях производства, включая высокотемпературные и высоковлажные.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Высокая стоимость оборудования и его техническое обслуживание.</li> <li>- Сложность анализа результатов контроля и возможность получения ложных срабатываний.</li> <li>- Возможность воздействия электромагнитных полей на работающих и окружающую среду.</li> <li>- Необходимость проведения дополнительных испытаний и контроля при использовании для определенных типов материалов и изделий.</li> </ul>

Однако в целом, несмотря на ряд недостатков, автоматизированные системы контроля качества помогают снизить количество брака и повысить эффективность производства. Также применение автоматизированных систем контроля качества при производстве профнастила напрямую влияет на повышение производительности труда путем увеличения точности и скорости контроля качества продукции.

### Библиографический список:

1. Бурлаков, Д. А. Автоматизация производства профилированного настила на основе технологии "умный завод" / Д. А. Бурлаков, М. Л. Голубев, Н. В. Тихонова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2018. – Т. 61. – № 10. – С. 105-113.
2. Михайлов, Ю. С. Система контроля качества продукции профилированного листа из металла / Ю. С. Михайлов, Л. А. Некрылова // Машиностроение, приборостроение. – 2017. – № 6. – С. 24-28.

3. Рябов, Н. В. Использование автоматических систем контроля качества при производстве профнастила / Н. В. Рябов, В. С. Козлов, А. А. Кузнецов // Технология металлов. – 2019. – № 6. – С. 44-48.

4. Старков, А. Н. Автоматизация производства профнастила / А. Н. Старков, А. А. Кривенцов // Вестник науки и образования. – 2020. – № 4. – С. 78-81.

5. Чернышев, А. В. Современные автоматизированные системы контроля качества при производстве профилированных листов / А. В. Чернышев, А. А. Комаров, И. А. Барыкин // Инновационные технологии и оборудование для машиностроения. – 2018. – № 3. – С. 80-84.

*Оригинальность 87%*