

УДК 656.6

**ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
НА АО «ОКСКАЯ СУДОВЕРФЬ», Г. НАВАШИНО****Михеева Татьяна Александровна¹**, к.т.н., доцент, доцент кафедры ПиТПСe-mail: miheevata@yandex.ru**Кожин Илья Вячеславович¹**, студентe-mail: ikozin053@gmail.com**Рожков Егор Михайлович¹**, студентe-mail: egorrozhkov53@gmail.com¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Судостроение в настоящее время переживает сложный период реструктуризации и реноваций, которые обусловлены повышением требований к эффективности производства и качеству выпускаемой продукции. С целью решения важных производственных задач в судостроении, рассматриваются возможности автоматизации основных производственных процессов, связанных с обработкой металла, сборкой и сваркой деталей в узлы и секции [1]. Однако, процесс автоматизации производственных процессов на судостроительных предприятиях сталкивается с определёнными проблемами, которые являются закономерными и общими для всего отечественного судостроения. В связи с этим, целесообразно рассмотреть указанные проблемы внедрения автоматизации и пути их решения на примере сборочно-сварочного производства АО «Окская судостроительная верфь», г. Навашино.

Ключевые слова: судостроение, автоматизация, проблемы реновации производства, сборочно-сварочное производство, особенности производственного процесса.

**PROBLEMS OF AUTOMATION OF ASSEMBLY AND WELDING PRODUCTION AT
OKSKAYA SHIPYARD JSC, NAVASHINO****Tatyana A. Mikheeva¹**, Candidate of Technical Sciences and Digitalization, Associate Professor, Associate Professor of the Department of PiTPSe-mail: MiheevaTA@yandex.ru**Ilya V. Kozhin¹**, Studente-mail: ikozin053@gmail.com**Egor M. Rozhkov¹**, Studente-mail: egorrozhkov53@gmail.com¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The shipbuilding industry is currently going through a difficult period of restructuring and renovation, which is due to increased requirements for production efficiency and product quality. In order to solve important production challenges in the shipbuilding industry, the possibilities of

automating key production processes related to metal processing, assembly, and welding of parts into assemblies and sections are being considered [1]. However, the process of automating production processes in shipbuilding enterprises faces certain challenges that are common to the entire domestic shipbuilding industry. In this regard, it is advisable to consider the above-mentioned problems of automation implementation and their solutions on the example of the assembly and welding production at Oka Shipyard JSC, Navashino.

Keywords: shipbuilding, automation, production renovation problems, assembly and welding production, and production process features.

Судостроительное предприятие АО «Окская судовой верфь», расположенное в г. Навашино, является одним из старейших в отечественной судостроительной отрасли. На этой судостроительной верфи с 1912 года строятся суда различных типов, это баржи, «Волго-Доны», контейнеровозы, сухогрузы и танкеры, а в настоящее время – краболовы и аварийно-спасательные суда. Производство предприятия всегда отличалось высокой производительностью и качеством продукции, а также механизацией производственных процессов и роботизацией отдельных операций, что было весьма современно и актуально для начала 90-х годов XX века. Начало 2000-х для рассматриваемого предприятия ознаменовалось получением перспективных и объёмных заказов по строительству серии современных судов. В это же время было проведено переоснащение судовой верфи новым современным оборудованием, что повысило в разы производственную мощность предприятия. Однако, переоснащение предприятия произошло не в полном объёме, а лишь частично, из-за ограниченного финансирования и экономико-политических событий в стране, что повлекло за собой снижение производительности и эффективности судостроительного производства. В настоящее время АО «Окская судовой верфь» имеет высокие производственные возможности, но требуемый уровень автоматизации и роботизации предприятия всё ещё низкий, что приводит к снижению эффективности работы данного предприятия, ограничению числа заказов и нарушению сроков сдачи судов заказчикам [2].

В статье авторы провели исследование проблем, существующих в сборочно-сварочном производстве АО «Окская судовой верфь» с целью разработки предложений по повышению эффективности его работы. Интерес в рассмотрении данного производства был связан с тем, что оно наиболее востребовано в технологическом процессе строительства судов на судовой верфи и является более проблемным. Кроме того, сборочно-сварочное производство может стать весьма эффективным при внедрении автоматизации и роботизации операций.

Серьёзной проблемой сборочно-сварочного производства вообще, и в, частности, на «Окской судовой верфи» является многокомпонентность и неоднородность структуры производства. Данная проблема состоит в том, что сварочное производство включает заготовительные, сборочные, транспортные, сварочные, отделочные и другие операции [3]. Это усложняет проектирование единой системы комплексной механизации или автоматизации, которая охватывала бы весь производственный процесс в одном синхронизированном потоке. Размеры предприятия АО «Окская судовой верфь» сравнительно не большие, что также усложняет проектирование единой системы комплексной механизации или автоматизации в целом. Процесс строительства судна на предприятии происходит в одном здании, условно разделенном на несколько участков (План завода представлен на рисунке 1).

Так как механизация и автоматизация связаны с расходами на приобретение, доставку, монтаж оборудования, следовательно, данный процесс требует высоких капитальных затрат, что при ограниченном финансировании предприятий судостроения со стороны



Без обучения персонала и регулярного обслуживания даже надёжный роботизированный сварочный комплекс теряет эффективность. Износ горелки, пыль, ошибки в программе быстро снижают качество работы. На АО «Окская судостроительная верфь» есть специальное подразделение, которое занимается обслуживанием и ремонтом сварочного оборудования, однако, полноценным обучением персонала по работе с тем или иным оборудованием никто не занимается. При приёме нового сотрудника проводится только краткий инструктаж по технике безопасности, и далее он учится уже самостоятельно в процессе работы.

На судостроительной верфи существует также проблема в ограничениях рабочих мест по площади для выполнения сборочно-сварочных работ в процессе постройки носовой и кормовой оконечности. В случаях, когда требуется выполнить швы под разными углами или внутри замкнутых полостей, без специальной оснастки роботизированный комплекс может не справиться с этой задачей. Для сборки секций со сложными обводами (например, носовая оконечность) на АО «Окская судостроительная верфь» есть специализированные стенды, но из-за особенностей конструкции этих стендов, сборочные операции возможны только при помощи ручного труда.

Отсутствие цифровизации в цехах, приводит к проблеме синхронизации этапов строительства судна, что так же дает повод для проблем. Робот эффективен, когда все этапы процесса выстроены логично: например, если станция сварки простаивает из-за отсутствия поданных деталей, то выгода теряется [6]. Очевидно, что в этом случае важна грамотная интеграция сварочного робота в производство, включающая синхронизацию с подачей, транспортировкой и охлаждением изделий.

Таким образом, для совершенствования сборочно-сварочного производства и повышения его эффективности на производственном участке АО «Окская судостроительная верфь» целесообразно провести следующие мероприятия:

1. Переоборудование сборочно-сварочного участка с целью сокращения неоднородности структуры производства и организации логистики производства.
2. Повышение равномерности загрузки сборочно-сварочного производства за счёт разделения производственно-технологических фаз между заводами крупного транспортного холдинга, куда входит «Окская судостроительная верфь».
3. Переход с зарубежного программного обеспечения на отечественное, что позволит своевременно получать обновление и выполнять документацию в едином формате.
4. Повышение уровня технического обслуживания сборочно-сварочного оборудования.
5. Синхронизация всех этапов производственного цикла постройки судов, что позволит сборочно-сварочному участку работать со стабильной нагрузкой без простоев и авралов.

Для реализации перечисленных мероприятий требуется комплексный подход, включающий тщательный анализ производственных процессов, разработку гибких систем механизации и автоматизации, обучение персонала, регулярное техническое обслуживание оборудования и учёт специфики сборочно-сварочного производства, возможная постановка цеха на конвейер с организацией грамотной логистики, а также в перспективе внедрение цифровизации, что будет способствовать решению проблем мелкосерийности.

Список литературы:

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / И.П. Норенков. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 448 с. – ISBN 5-7038-2090-1
2. Кнорринг, В.И. Теория, практика и искусство управления: учебник для вузов / В.И. Кнорринг. – М.: Инфра-М, 2004. – 296 с. – ISBN 5-89123-528-5.



3. Постников, В.М. Методы принятия решений в системах организационного управления: учебное пособие / В.М. Постников, В.М. Черненький. – Москва: Мир, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-7038-3946-1.
4. Бурков, В.Н. Как управлять организациями / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: Синтег, 2004 – 400 с. – ISBN 5-89638-069-0: 500
5. Прыкин, Б.В. Техничко-экономический анализ производства: учебник для ВУЗов / Б.В. Прыкин. – М.: ЮНИТИ, 2000 – 398 с. – ISBN 5-238-00187-8.
6. Цифровизация в судостроении: как «цифра» меняет рынок // Управление производством: [сайт]. – 2019. – URL: <https://uppro.ru/library/strategi/tendencii/cyfra-sudostroenie/> (дата обращения: 20.07.2020)

