

Научная статья
УДК 629.5
<https://doi.org/10.24143/2073-1574-2023-2-41-46>
EDN MVQSIP

Перспективы внедрения новейших технологий на предприятиях АО «Южный центр судостроения и судоремонта»

В. В. Лисицкий, А. А. Васильев[✉], К. Д. Могилко, Н. А. Носырев, Н. В. Розов

*Центр технологии судостроения и судоремонта,
Санкт-Петербург, Россия, 3213@sstc.spb.ru[✉]*

Аннотация. Рассмотрены направления развития современного судостроения в условиях цифровой трансформации и перспективные российские разработки, рекомендуемые для внедрения на предприятиях АО «Южный центр судостроения и судоремонта». Приведена расчетная программа верфей, состав и основные особенности создаваемых производств. Описано современное российское технологическое оборудование, рекомендуемое для внедрения в АО «Южный центр судостроения и судоремонта», включая машины с числовым программным управлением для лазерной и плазменной резки листовых деталей и многофункциональные гибочно-правильные станки с ротационно-локальным принципом деформирования. Представлены фотоснимки машин тепловой резки листовых деталей с цифровым управлением типа «Ритм-М» и «Ритм-МА-Лазер» (машина плазменной и кислородной резки, широко-портальная машина плазменной и кислородной резки с поворотным блоком для разделки кромок под сварку, машина лазерной резки) разработки АО «Центр технологии судостроения и судоремонта», внедренных на филиале «Астраханский судоремонтный завод» АО «Звездочка». Приведены фотоснимки многофункциональных гибочно-правильных станков типа МГПС-25 и МГПС-100 разработки АО «Центр технологии судостроения и судоремонта», внедренных на филиале «Астраханский судоремонтный завод» АО «Звездочка». Комплексное внедрение новейших технологий и принципов организации производства на предприятиях АО «Южный центр судостроения и судоремонта» позволит снизить трудоемкость строительства судов расчетной программы более чем в 2 раза.

Ключевые слова: судостроение, цифровая трансформация, модернизация производства, машины тепловой резки, гибочное оборудование

Для цитирования: Лисицкий В. В., Васильев А. А., Могилко К. Д., Носырев Н. А., Розов Н. В. Перспективы внедрения новейших технологий на предприятиях АО «Южный центр судостроения и судоремонта» // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2023. № 2. С. 41–46. <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2023-2-41-46>. EDN MVQSIP.

Original article

Prospects for introducing advanced technologies at enterprises of Southern Center of Shipbuilding and Ship Repair, JSC

V. V. Lisizki, A. A. Vasilyev[✉], K. D. Mogilko, N. A. Nosyrev, N. V. Rosov

*Shipbuilding and Ship Repair Technology Center,
Saint-Petersburg, Russia, 3213@sstc.spb.ru[✉]*

Abstract. The article focuses on the trends of development in modern shipbuilding in the context of digital transformation and promising national projects recommended for implementing at the enterprises of Southern Center for Shipbuilding and Ship Repair, JSC. The calculation program of shipyards, the composition and main features of the created industries are given. There is described the modern Russian technological equipment recommended for implementation at Southern Center of Shipbuilding and Ship Repair, JSC including machines with numerical control for laser and plasma cutting the sheet parts and multifunctional bending and straightening machines with a rotational-local deformation principle. Pictures of machines for thermal cutting of sheet parts with digital control of the Ritm-M and Ritm-MA-Laser types are presented (plasma and oxygen cutting machine, wide-portal plasma and oxygen cutting machine with a rotary unit for cutting edges for welding, laser cutting machine) developments of Center for of Shipbuild-

ing and Ship Repair Technologies, JSC implemented at the branch Astrakhan Shipyard of Zvezdochka, JSC. Pictures of multifunctional bending and straightening machines of the MGPS-25 and MGPS-100 types developed by the Center for Shipbuilding and Ship Repair Technologies JSC implemented at the Astrakhan Ship Repair Plant branch of Zvezdochka, JSC, are presented. The comprehensive introduction of the latest technologies and principles of production organization at the enterprises of Southern Center for Shipbuilding and Ship Repair, JSC will reduce the labor intensity of building the ships of the calculation program by more than 2 times.

Keywords: shipbuilding, digital transformation, production modernization, thermal cutting machines, bending equipment

For citation: Lisizki V. V., Vasilyev A. A., Mogilko K. D., Nosyrev N. A., Rosov N. V. Prospects for introducing advanced technologies at enterprises of Southern Center of Shipbuilding and Ship Repair, JSC. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine engineering and technologies.* 2023;2:41-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-1574-2023-2-41-46>. EDN MVQ5IP.

Введение

Астрахань исторически является одним из ведущих центров судостроения России. Современный этап развития отрасли характеризуется объединением ведущих судостроительных предприятий города в составе АО «Южный центр судостроения и судоремонта» (АО «ЮЦСС»). Являясь государственным научным центром Российской Федерации, АО «Центр судостроения и судоремонта» разработал предложения по внедрению новейших отечественных технологий на предприятиях АО «ЮЦСС»: АО «Судостроительный завод «Лотос» (СЗ «Лотос»), АО «Астраханское судостроительное производственное объединение» (АО «АСПО») и производственной площадке «Красные Баррикады».

Цель и основные направления технологической модернизации предприятий

Целью модернизации предприятий АО «ЮЦСС» является кардинальное повышение их технико-экономической эффективности: увеличение объема

производства в натуральном и стоимостном выражении, снижение трудоемкости и сокращение сроков строительства заказов. Основные принципы, за счет реализации которых может быть достигнута поставленная цель:

- комплексное внедрение на предприятиях АО «ЮЦСС» новейших, прежде всего цифровых, технологий;
- оптимизация кооперации предприятий с созданием региональных высокотехнологичных центров компетенций, оснащенных новейшим оборудованием и обеспечивающих продукцией как предприятия, входящие в АО «ЮЦСС», так и другие предприятия региона, и реализация принципов «распределенной верфи».

Расчетная программа судостроения предприятий АО «ЮЦСС», заложенная в концепцию модернизации, приведена в таблице и включает, прежде всего, традиционные для Астрахани и востребованные в РФ и странах Каспийского региона заказы.

Расчетные параметры программы судостроения предприятий АО «ЮЦСС»

Estimated parameters of the shipbuilding program of the enterprises of the South Centre of Shipbuilding and Shiprepair, JSC

Предприятие	Продуктовая специализация	Годовой объем обработки, т	
		металлопроката	труб
АО «СЗ «Лотос»	Строительство широкого спектра судов речного и смешанного плавания, включая до 10 единиц контейнеровозов, сухогрузных и/или нефтеналивных судов класса «Волго-Дон макс»	Не менее 20 000	До 2 500
АО «АСПО»	Строительство плавучих и стационарных, разведывательных, добывающих, вспомогательных платформ с открытой либо оборудованной палубой, блок-модулей верхних строений платформ и иных объектов обустройства морских месторождений, судов водоизмещением порожнем до 4 000 т	12 000	
Производственная площадка «Красные Баррикады»		12 000	

Согласно приведенным в таблице данным после модернизации годовой объем обработки металлопроката на трех предприятиях превысит 44 тыс. т.,

что в 1,5 раза превышает возможности существующих производственных мощностей.

Достичь столь существенного увеличения про-

изводственной программы позволит создание на мощностях АО «ССЗ «Лотос» регионального центра изготовления конструкций корпусов судов, оснащенного новейшим оборудованием с цифровым управлением, включая:

- компьютеризированный расходный склад стали;
- поточную автоматизированную линию очистки и грунтования металлопроката;
- многофункциональные машины тепловой резки, маркирования, разметки и разделки кромок листовых деталей;
- поточную роботизированную линию плазменной резки и комплектации деталей из профильного металлопроката;
- современное листо- и профилегибочное оборудование;
- роботизированную линию сборки и сварки микропанелей;
- поточную линию сборки и сварки плоских секций;
- участок сборки и сварки объемных и криволинейных секций, оснащенный компьютеризированными оптико-электронными измерительными системами, позволяющими изготавливать конструкции «в чистый размер» без технологических припусков;
- камеры очистки и окраски секций размерами 48 × 24 м.

Построечные места и спусковые сооружения трех предприятий в основном позволяют осуществлять строительство судов и объектов морской техники расчетной программы. При этом в среднесрочной перспективе целесообразно:

- завершить строительство тяжелого стапеля на производственной площадке «Красные Баррикады»;
- реализовать проект удлинения слипа АО «ССЗ «Лотос»;
- разработать и реализовать проект соединения северного и южного стапелей и спрямления причальной линии АО «АСПО» с созданием единого транспортно-построечного поля и единой достроечной набережной.

Основной задачей модернизации трубообрабатывающих производств является создание на АО «АСПО» регионального центра автоматизированного изготовления трубопроводов, а на площадках АО «ССЗ «Лотос» и производственной площадке «Красные Баррикады» – монтажных участков, оснащенных современным оборудованием. Среди оборудования регионального трубообрабатывающего центра следует выделить:

- механизированный склад труб с линией мерной резки;
- станки холодной гибки труб с цифровым управлением для изготовления труб по 3D-модели без использования гибочных шаблонов;
- современное оборудование механической обработки труб;
- компьютеризированные средства измерений для получения информации, необходимой для пригонки забойных труб (гибки, отрезки припусков, сборки с деталями соединений и отростками);
- стенды сборки для воспроизведения в цехе полученной информации, описывающей геометрию пригоняемых труб;
- оборудование для сборки и сварки труб из фасонных частей;
- стенды для гидравлических испытаний труб на прочность в цехе и на герметичность на заказе.

Ни на одном из предприятий АО «ЮЦСС» в настоящее время не имеется современного автоматизированного производства изделий корпусодостроечной номенклатуры (КДН), систем зашивки судовых помещений, современного деревообрабатывающего цеха.

В концепции модернизации предлагается создать на АО «ССЗ «Лотос» современное цифровое региональное производство труб вентиляции и изделий КДН из тонколистового проката, оснатив его машиной лазерной резки листов с цифровым управлением и современным оборудованием для гибки, сборки и сварки труб вентиляции. Другие изделия КДН, включая дельные вещи, иллюминаторы, двери, стандартные модульные системы зашивки судовых помещений, целесообразно приобретать по кооперации.

Современное отечественное технологическое оборудование

Следует отметить, что в настоящее время многие виды современного оборудования с цифровым управлением для модернизации АО «ЮЦСС» готовы поставить отечественные производители. При этом высокое качество и надежность отечественного оборудования подтверждается опытом его многолетней эксплуатации на предприятиях России, Индии, Вьетнама. В частности, оборудование разработки АО «Центр технологии судостроения и судоремонта» (ЦТСС), успешно работающее на филиале «Астраханский судоремонтный завод» АО «Центр судоремонта «Звездочка» (ЦС «Звездочка»), представлено на рис. 1 и 2 [1, 2].

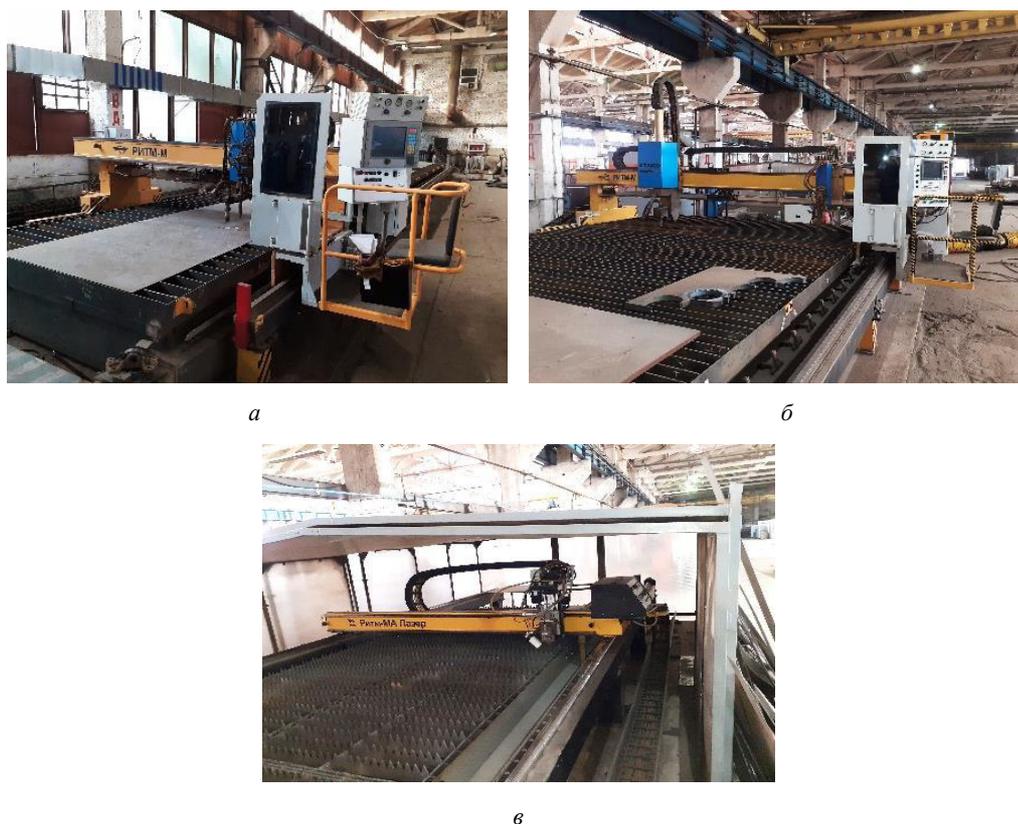


Рис. 1. Машины тепловой резки листовых деталей с цифровым управлением типа «Ритм-М» и «Ритм-МА-Лазер» разработки АО «ЦТСС», внедренные на филиале «Астраханский судоремонтный завод» АО «ЦС «Звездочка»: а – машина плазменной и кислородной резки; б – широкопортальная машина плазменной и кислородной резки с поворотным блоком для разделки кромок под сварку; в – машина лазерной резки

Fig. 1. Machines for sheet thermal cutting with numeric control type “Ritm-M” and “Ritm-MA-Laser” developed by Shipbuilding and Shiprepair Technology Centre, JSC implemented at the branch Astrakhan Shipyard of the Shipbuilding Centre Zvyozdochka, JSC: а - plasma and oxygen cutting machine; б - wide portal machine of plasma and oxygen cutting with a turning table for cutting edges for welding; в - laser cutting machine



Рис. 2. Многофункциональные гибочно-правильные станки типа МГПС-25 (а) и МГПС-100 (б) разработки АО «ЦТСС», внедренные на филиале «Астраханский судоремонтный завод» АО «ЦС «Звездочка»

Fig. 2. Multifunctional bending and straightening machines type MGPS-25 (а) and MGPS-100 (б) developed by Shiprepair Technology Centre, JSC and implemented at the branch Astrakhan Shipyard of the Shipbuilding Centre Zvyozdochka, JSC

Экономические аспекты модернизации производств

Пример оценки технико-экономической эффективности концепции модернизации предприятий

АО «ЮЦСС» применительно к снижению трудоемкости строительства корпусов судов и объектов морской техники приведен на рис. 3.

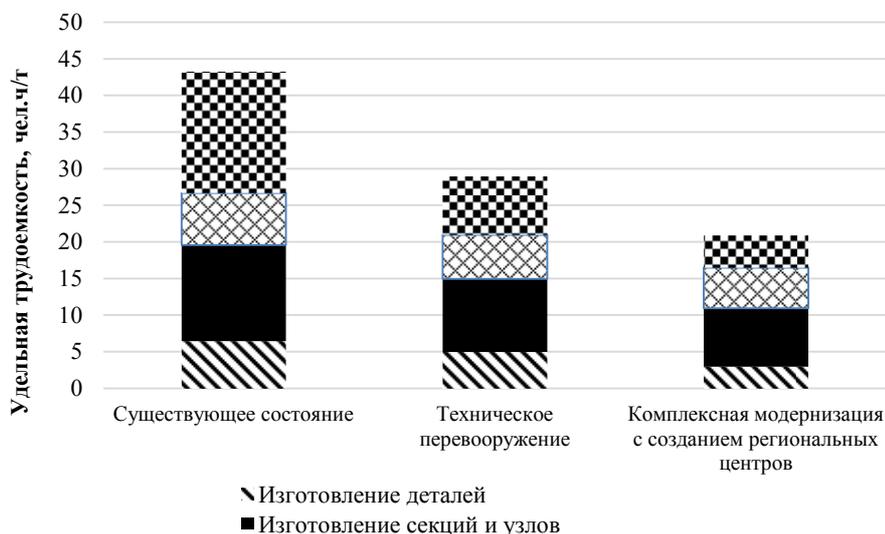


Рис. 3. Удельная трудоемкость строительства корпусов судов и морской техники

Fig. 3. Specific labor intensity of the construction of ship hulls and marine equipment

Согласно расчетам в случае комплексной модернизации предприятий с созданием региональных центров трудоемкость изготовления корпусов заказов снизится более чем в 2 раза (с 43,3 до 21 чел.ч/т).

Заключение

Модернизация предприятий АО «ЮЦСС» позволит кардинально повысить их технико-экономическую эффективность за счет увеличения объема производства, расширения производственной программы, снижения трудоемкости и сокращения сроков строительства заказов.

Ключевыми направлениями модернизации ста-

нут комплексное внедрение новейших, прежде всего цифровых, технологий, реализация принципов «распределенной верфи», оптимизация кооперации предприятий с созданием региональных высокотехнологичных центров компетенций, обеспечивающих продукцией как предприятия, входящие в АО «ЮЦСС», так и другие предприятия региона.

Комплексное внедрение новейших технологий и принципов организации производства на предприятиях АО «ЮЦСС» позволит подтвердить статус Астрахани как одного из ведущих центров судостроения нашей страны.

Список источников

1. Васильев А. А., Догадин А. В., Левшаков В. М., Невская А. Н. Технология и технологическое оборудование корпусообрабатывающих цехов судостроительных предприятий. СПб.: ЦТСС, 2016. 200 с.

2. Габдрафиков Ю. М., Левшаков В. М., Васильев А. А. Основные проблемы и задачи при организации цифрового производства на отечественных судостроительных верфях // Судостроение. 2019. № 4. С. 37–43.

References

1. Vasil'ev A. A., Dogadin A. V., Levshakov V. M., Nevskaya A. N. *Tekhnologiya i tekhnologicheskoe oborudovanie korpusoobrabatyvaiushchikh tsekhov sudostroitel'nykh predpriyatii* [Technology and technological equipment of hull processing shops of shipbuilding enterprises]. Saint-Petersburg, TsTSS, 2016. 200 p.

2. Gabdrafikov Yu. M., Levshakov V. M., Vasil'ev A. A. *Osnovnye problemy i zadachi pri organizatsii tsifrovogo proizvodstva na otechestvennykh sudostroitel'nykh verfiakh* [Main problems and tasks in organizing digital production at domestic shipyards]. *Sudostroenie*, 2019, no. 4, pp. 37-43.

Статья поступила в редакцию 16.03.2023; одобрена после рецензирования 25.04.2023; принята к публикации 04.05.2023
The article was submitted 16.03.2023; approved after reviewing 25.04.2023; accepted for publication 04.05.2023

Информация об авторах / Information about the authors

Владимир Владимирович Лисицкий – советник генерального директора; Центр технологии судостроения и судоремонта; inbox@sstc.spb.ru

Vladimir V. Lisizki – Advisor of General Director of the Shipbuilding and Ship Repair Technology Center; inbox@sstc.spb.ru

Алексей Анатольевич Васильев – кандидат технических наук; начальник лаборатории научно-технической фирмы «Судотехнология»; Центр технологии судостроения и судоремонта; 3213@sstc.spb.ru

Alexey A. Vasilyev – Candidate of Technical Sciences; Head of the Laboratory of Science and Technology Firm Sudotechnologia; Shipbuilding and Ship Repair Technology Center; 3213@sstc.spb.ru

Константин Дмитриевич Могилко – заместитель начальника отделения научно-технической фирмы «Судотехнология»; Центр технологии судостроения и судоремонта; inbox@sstc.spb.ru

Konstantin D. Mogilko – Deputy Head of the Department of Science and Technology Firm Sudotechnologia; Shipbuilding and Ship Repair Technology Center; inbox@sstc.spb.ru

Николай Алексеевич Носырев – начальник проектно-конструкторского бюро научно-технической фирмы «Судотехнология»; Центр технологии судостроения и судоремонта; inbox@sstc.spb.ru

Nikolai A. Nosyrev – Head of the Design Department of Science and Technology Firm Sudotechnologia; Shipbuilding and Ship Repair Technology Center; inbox@sstc.spb.ru

Николай Валерьевич Розов – главный специалист научно-технической фирмы «Судотехнология»; Центр технологии судостроения и судоремонта; inbox@sstc.spb.ru

Nikolai V. Rosov – Head Specialist of Science and Technology Firm Sudotechnologia; Shipbuilding and Ship Repair Technology Center; inbox@sstc.spb.ru

