

DOI 10.15589/jnn20170101
УДК 629.5.081
Н46

ENSURING THE QUALITY OF CONSTRUCTION OF COMPOSITE FLOATING DOCKS

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА КОМПОЗИТНЫХ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ

Vadim M. Neumann
vmnejman@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3781-7060

В. М. Нейман,
ст. преп.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv

Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова, г. Николаев

Abstract. The composite floating docks with a high lifting capacity which are built at the Kherson State Plant «Pallada» (KSP) consist of reinforced concrete pontoons and steel towers. Joining of the parts of a dock is executed afloat. During the dock construction, a variety of materials, equipment and component parts from many suppliers are used, which affects the quality of the products. A quality management system for composite floating docks with a high lifting capacity has been suggested. The system includes provisions relating to implementation of the international standard ISO 9001: 2000 «Quality Management System. Requirements» and represents a set of the organizational structure, procedures, processes and resources necessary for quality management.

Key words: composite floating dock; pontoon; towers; construction; quality system.

Аннотация. Предложена система управления качеством строящихся композитных плавучих доков большой подъемной силы. Система содержит положения, относящиеся к выполнению требований международного стандарта ISO 9001:2000 «Система управления качеством. Требования», и представляет собой совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для управления качеством.

Ключевые слова: композитный плавучий док; понтон; башни; строительство; система качества.

Анотація. Запропоновано систему управління якістю споруджуваних композитних плавучих доків великої підйомної сили. Система містить положення, які стосуються виконання вимог міжнародного стандарту ISO 9001: 2000 «Система управління якістю. Вимоги», і являє собою сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для управління якістю.

Ключові слова: композитний плавучий док; понтон; вежі; будівництво; система якості.

REFERENCES

- [1] Neyman V. M. *Informatsionnoye obespecheniye proizvodstvennogo protsessa v sudostroyenii* [Information support of the production process in the shipbuilding industry]. *Sb. nauch. trudov NKI — Collection of scientific publications of NSI*, 1993, pp. 36–42.
- [2] Neyman V. M., Savina O. Yu. *Primeneniye funktsionalno-stoimostnogo analiza v upravlenii sudostroitelnyimi proektami* [Application of functional and cost analysis in the management of shipbuilding projects]. *Materialy VI Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii, prysviachenoj 90-richchuu NUK im. adm. Makarova* [Materials of the 6th International Scientific Conference dedicated to the 90th anniversary of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding]. — Mykolaiv, 2010.

- [3] Slutskiy N. G. *Innovatsionnyye tekhnologii v dokostroyenii* [Innovative technologies in dock construction]. *Sb. nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Perspektivnyye innovatsii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte '2007» Tom 1. Transport, fizika i matematika* [Collection of scientific papers by the proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Prospective innovations in science, education, manufacturing and transport». Volume 1. «Transport, physics and mathematics»]. Odessa, 2007, pp. 6–9.
- [4] Slutskiy N. G., Rashkovskiy A. S. *Menedzhment kachestva pri stroitelstve kompozitnykh plavuchikh sooruzheniy na KhGZ «Pallada»* [Quality management in the construction of composite floating structures at Kherson State Plant «Pallada»]. *Naukovo-populiarnyi zhurnal «Koleha» — Popular science magazine «Kolega», 2007, no. 2, pp. 13–16.*
- [5] Slutskiy N. G. *Sostoyaniye i perspektivy stroitelstva kompozitnykh plavuchikh sooruzheniy* [State and prospects of construction of composite floating structures]. *Materialy mezhdunar. nauchn.-tekhn. konf. «Bezopasnost moreplavaniya i yeye obespecheniye pri proektirovaniy i postroyke sudov» (BMS — 2004)* [Proceedings of the International Scientific and Technical Conference «Safety of navigation and its provision in the design and construction of ships» (BMS — 2004)]. Mykolaiv, 2004, pp. 85–87.
- [6] Slutskiy N. G. *Sravnitelnyy tekhniko-ekonomicheskyy analiz stroitelstva tselnometallicheskiykh i kompozitnykh plavuchikh dokov* [Comparative technical and economic analysis of construction of all-metal and composite floating docks]. *Zb. nauk. prats NUK — Collection of scientific publications of NUOS, 2007, no. 2 (413), pp. 34–41.*
- [7] Slutskiy N. G. Maloman V. F., Rashkovskiy A. S. *Stroitelstvo zhelezobetonnykh plavuchikh sooruzheniy v Ukraine* [Construction of concrete floating structures in Ukraine]. *Rybnoye khozyaystvo Ukrainy. Spetsialnyy vypusk «Morskiye tekhnologii: problemy i resheniya — 2004» — Fisheries of Ukraine. Special edition «Maritime Technology: Challenges and Solutions — 2004», 2004, No. 7, pp. 11–14.*
- [8] Slutskiy N. G. Rashkovskiy A. S., Ermakov D. V. *Ekonomicheskaya effektivnost stroitelstva i ekspluatatsii kompozitnykh plavuchikh dokov bolshoy pod'yemnoy sily* [Economic efficiency of construction and operation of composite floating docks with a high lifting capacity]. *Zb. nauk. prats «Ekonomika: problemy teorii ta praktyky» — Collection of scientific publications «Economics: problems of theory and practice». 2007, issue 232, pp. 614–621.*
- [9] Rashkovskiy A. S. et al. *Proektirovaniye, tekhnologiya i organizatsiya stroitelstva kompozitnykh plavuchikh dokov* [Design, technology and organization of construction of composite floating docks]. Nikolaev: RAL-Poligrafiya Publ., 2008. 614 p.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Постоянные потребности мирового судоходства в судоремонте, обследовании и контроле состояния судов, техническом обслуживании их подводной части обуславливают повышенный и неумещающийся спрос на плавучие доки, производство которых становится предметом выгодного бизнеса и одним из важных направлений выхода отечественной продукции на мировой рынок судостроения [5, 7, 9]. Для этого необходимо производить рентабельную и конкурентоспособную продукцию, отвечающую мировым требованиям качества в условиях инновационного развития судостроения, неотъемлемыми составляющими которого является создание и выпуск продукции при постоянном поиске новых прогрессивных технических решений и технологий ее производства [3, 9].

Проведенный анализ эксплуатационных условий работы композитных плавучих доков показал, что они в значительной мере экстремальны, что определяет необходимость их высокого качества.

ЦЕЛЬ СТАТЬИ — разработка системы управления качеством строительства композитных плавучих доков на Херсонском государственном заводе (ХГЗ) «Паллада».

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Одним из главных критериев, определяющих конкурентоспособность отечественных плавучих доков, является себестоимость, уровень их качества, отвечающий требованиям соответствующего классификационного общества [8, 9].

Предложена система управления качеством строящихся композитных плавучих доков большой подъемной силы [5, 6]. Система содержит положения, относящиеся к выполнению требований международного стандарта ISO 9001:2000 «Система управления качеством. Требования», и представляет собой совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для управления качеством. Чтобы удовлетворить одновременно требованиям стандарта и заказчика, необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, за-

трагами, ресурсами, качеством и другими характеристиками строящихся доков. Управление качеством композитных плавучих доков состоит из отдельных процессов, образующих комплекс действий, приносящих определённый результат. При разработке этой системы применен подход с позиций процессов [4].

Предложена структура процессов, обеспечивающих качество выпускаемой продукции. Они могут быть показаны как девять взаимосвязанных процессов (рис. 1). Выпуск продукции предполагает обмен информацией [7]:

- проектной, различного уровня детализации — концептуальной, классификационной, о рабочем проекте (процессы «Документация» и «Производство»);
- о корпусе плавучего дока и его насыщении различного уровня детализации (процессы «Документация» и «Производство»);
- о требованиях заказчика к проекту и его замечаниях в процессе строительства («Процессы, связанные с Заказчиком»);
- для работы с поставщиками и контрагентами по закупкам (процесс «Закупки»);
- о календарных планах выпуска продукции (процесс «Планирование»);
- производственной, о строящемся плавучем доке (процесс «Производство»),
- в рамках других главных (ГП), системных (СП) и вспомогательных (ВП) процессов (рис. 1).

На рис. 1 и 3 введены обозначения: Д — директор; ГИ — главный инженер; ЗДК, ЗДЭ, ЗДП, ЗДО — за-

местители директора по качеству, экономике, производству и общим вопросам соответственно.

Для каждого из перечисленных процессов разработаны методические материалы, а также структурная схема определения и анализа требований к выпускаемой продукции (рис. 2). Деятельность, использующая ресурсы, в которой осуществляется управление качеством строящихся композитных доков с целью преобразования входных данных в выходные, также рассматривается как процесс (рис. 3) [1, 2].

Как видно из рис. 1, центральную роль в подходе с позиции процессов играет заказчик, который предъявляет требования к продукции как входные данные процессов. Оценка того, насколько заказчик удовлетворен построенным для него доком, является одновременно и оценкой эффективности решений в отношении качества и рекомендуемой автором системы управления качеством.

Процессы, действующие на ХГЗ «Паллада» при строительстве композитных плавучих доков, и их взаимодействие представлены в общем виде на рис. 4.

Оценка результативности системы управления качеством осуществляется, как минимум, один раз в год в соответствии с разработанными методиками. Предложено внедрить на ХГЗ «Руководство по качеству» содержащее:

- политику в области качества;
- цели в области качества;
- область применения системы управления качеством;

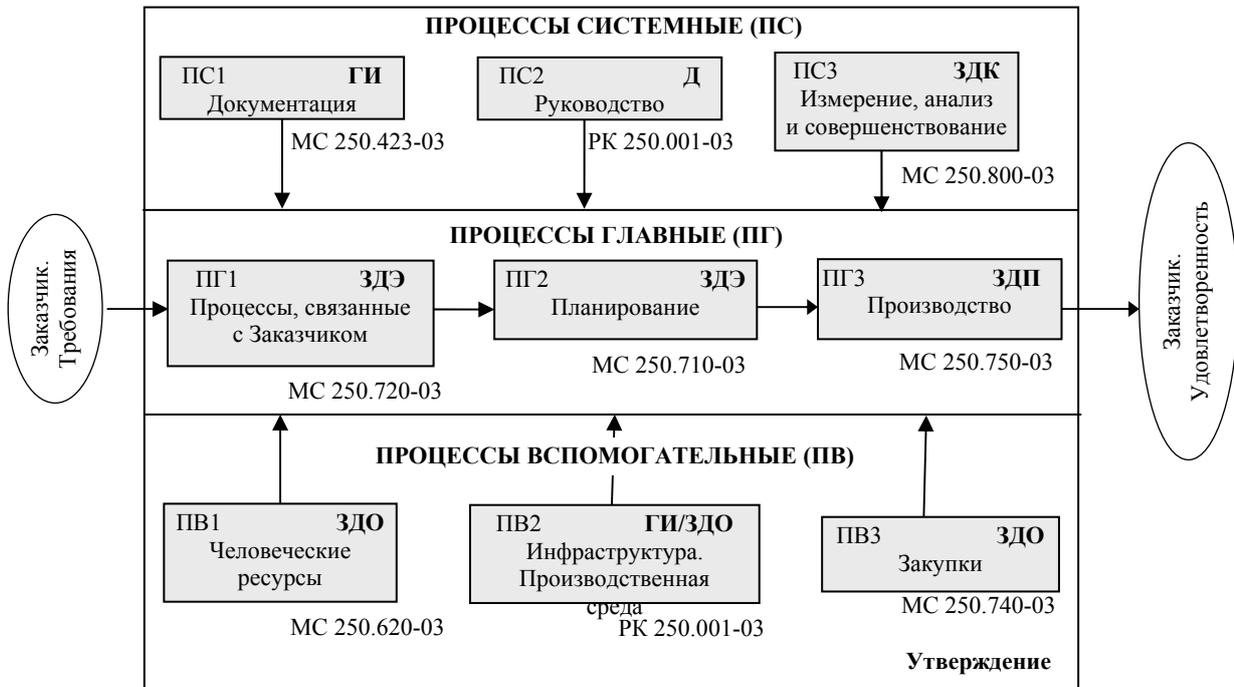


Рис. 1. Структура процессов строительства композитных плавучих доков на ХГЗ «Паллада»

– методики системы управления качеством;
 – описания взаимодействия процессов системы управления качеством.

Политика в области качества предусматривает направление работы предприятия по совершенствованию его производственной деятельности, а цель — улучшение производственных показателей [9]. Рекомендуемая программа действий в области качества предполагает:

- поддержание и постоянное совершенствование процессов и продукции;
- внедрение, контроль и улучшение системы управления качеством с целью удовлетворения требованиям международных отраслевых стандартов;

– надлежащее внутреннее техническое обслуживание для обеспечения полной производительности и надежности технических средств и вспомогательного оборудования;

- управление продукцией после выпуска;
- должное управление производственной средой;
- профессиональную подготовку персонала для гарантирования соответствия компетентности персонала уровню выполняемой работы и требованиям заказчиков.

Оценка результативности системы управления качеством должна осуществляться, как минимум, один раз в год в соответствии с предложенными методиками. Согласно разработанным документам и проведенным проверкам строительство композитных плавучих

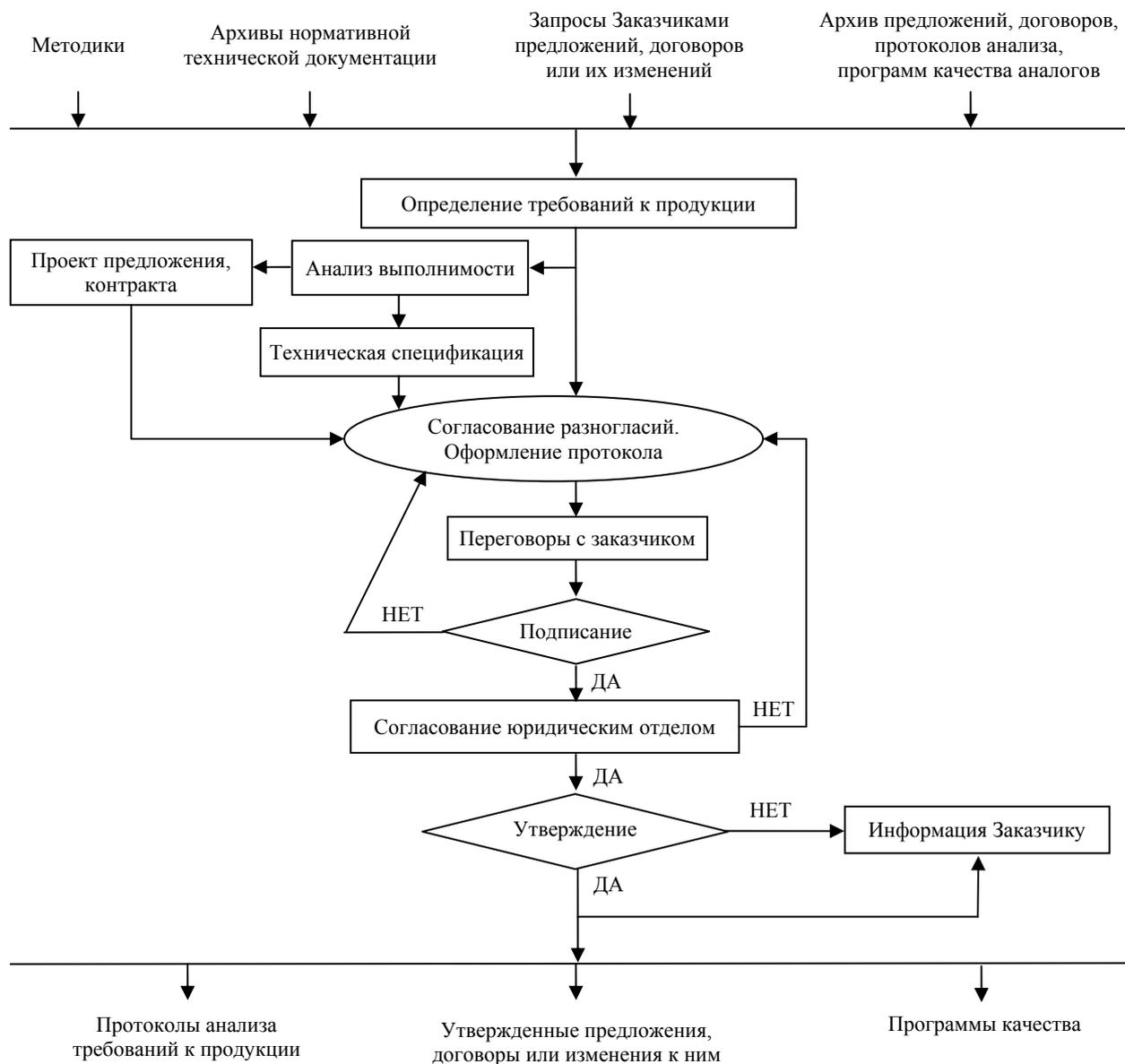


Рис. 2. Структурная схема определения и анализа требований к выпускаемой продукции

доков сертифицировано Германским Ллойдом (GLC), подтверждающим внедрение на ХГЗ «Паллада» системы управления качеством выпускаемой продукции по международному стандарту ISO 9001:2000.

Получение сертификата GLC выполняет следующие цели:

- соответствие высокому качеству изготовления железобетонных и металлических конструкций, строительства композитных плавучих доков;
- поддержание уверенности заказчиков в том, что заводом предпринимаются действия по постоянному дальнейшему улучшению качества;

- сокращение затрат вследствие уменьшения дефектов и потерь путем предупреждающих действий;
- снижение затрат при строительстве доков вследствие повышения требований к качеству выполнения конструкторской и технологической документации;

- создание на заводе организационных условий, позволяющих продемонстрировать способность постоянно обеспечивать выпуск продукции, соответствующей требованиям заказчика и применяемым нормативным требованиям.

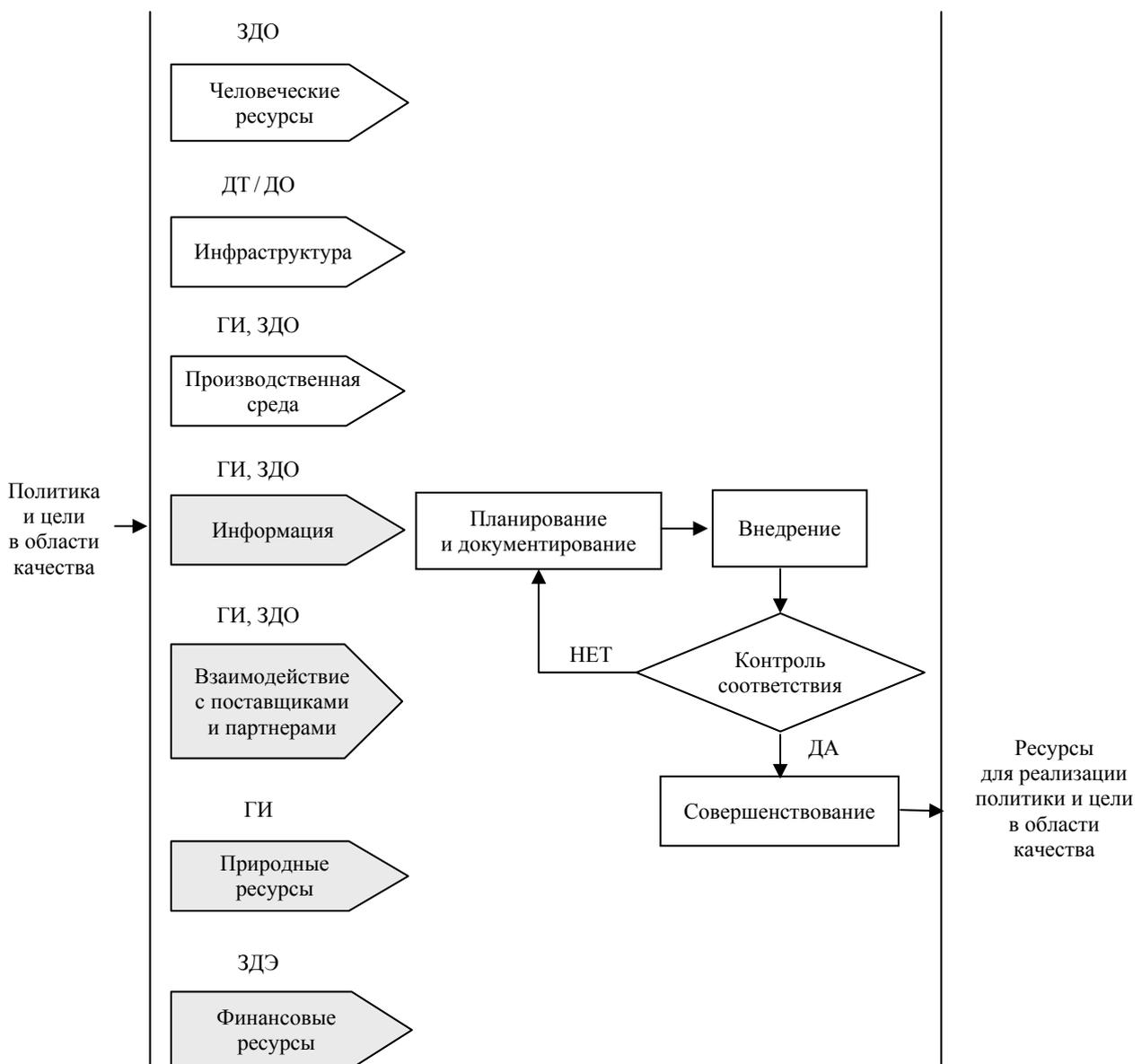


Рис. 3. Структурная схема обеспечения строительства доков ресурсами

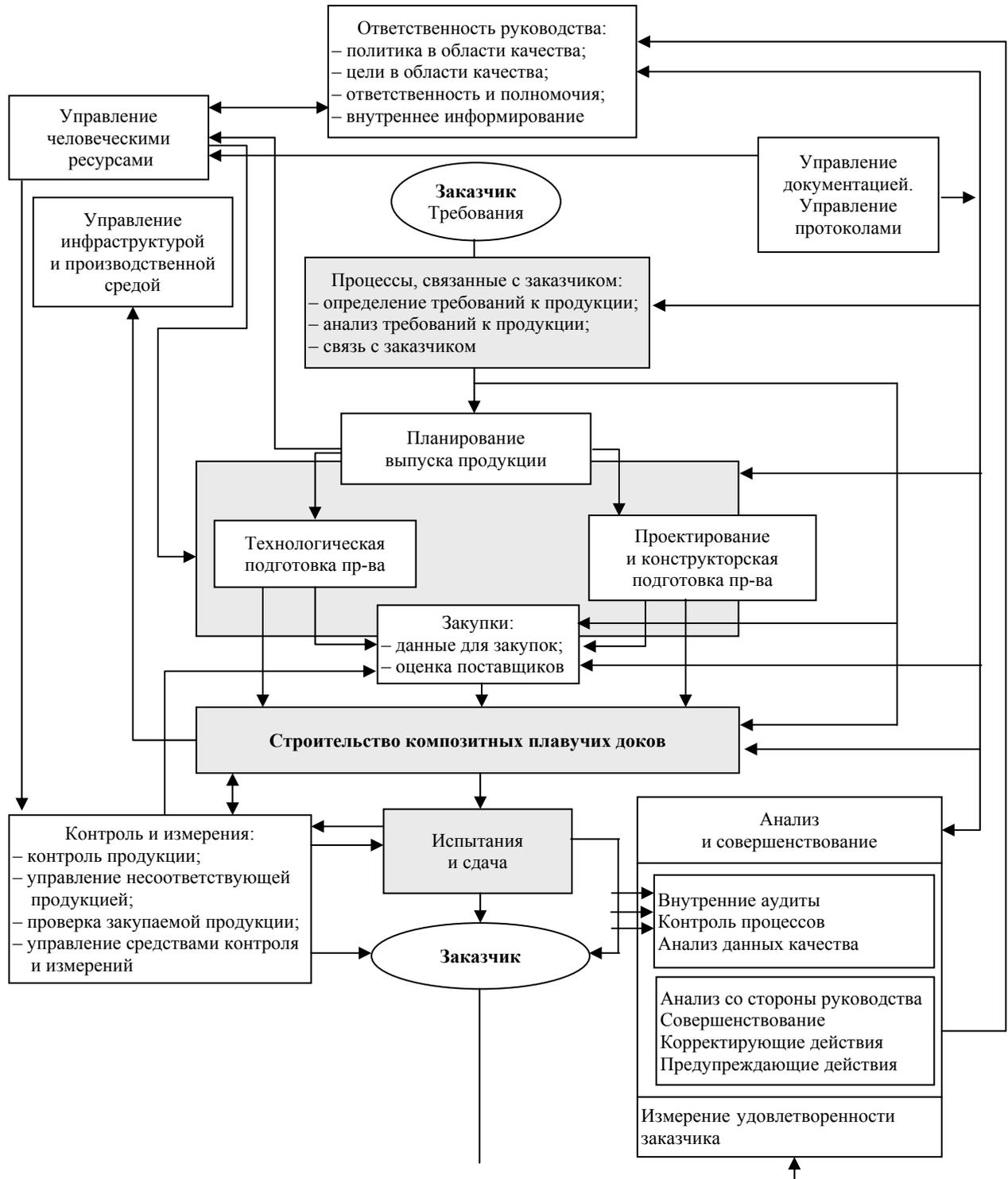


Рис. 4. Взаимодействие процессов, действующих на ХГЗ «Паллада» при строительстве композитных плавучих доков

ВЫВОДЫ. Проведенный анализ эксплуатационных условий работы композитных плавучих доков показал, что они являются в значительной мере экстремальными, что определяет необходимость их высокого качества.

Разработана система управления качеством строительства композитных плавучих доков на ХГЗ «Паллада», обеспечивающая выпуск продукции высшей категории качества с заданными технико-экономическими показателями в установленные сро-

ки при наименьших материальных, трудовых и финансовых затратах.

В соответствии с разработанными документами и проведенными проверками строительство композитных плавучих доков сертифицировано Германским Ллойдом, подтверждающим внедрение на ХГЗ «Паллада» системы управления качеством выпускаемой продукции, отвечающей международному стандарту ISO 9001:2000.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Нейман В. М.** Информационное обеспечение производственного процесса в судостроении [Текст] / В. М. Нейман // Сб. науч. трудов НКИ. — Николаїв : НКИ, 1993. — С. 36–42.
- [2] **Нейман В. М.** Применение функционально-стоимостного анализа в управлении судостроительными проектами [Текст] / В. М. Нейман, О. Ю. Савина // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю НУК ім. адм. Макарова. — Николаїв : НУК, 2010. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/lectureDetail.jsessionid=84f557befb02111d8bd4412f57dc?lectureId=2014&conferenceId=13&isProjectorView=false>.
- [3] **Слуцкий Н. Г.** Инновационные технологии в докостроении [Текст] / Н. Г. Слуцкий // Сб. научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2007» Том 1. Транспорт, физика и математика. — Одесса : Черноморье, 2007. — С. 6–9.
- [4] **Слуцкий Н. Г.** Менеджмент качества при строительстве композитных плавучих сооружений на ХГЗ «Паллада» [Текст] / Н. Г. Слуцкий, А. С. Рашковский // Научно-популярный журнал «Коллега» — К. : НАН України, 2007. — № 2. — С. 13–16.
- [5] **Слуцкий Н. Г.** Состояние и перспективы строительства композитных плавучих сооружений [Текст] / Н. Г. Слуцкий // Материали междунар. научн.-техн. конф. «Безопасность мореплавания и ее обеспечение при проектировании и постройке судов» (БМС — 2004). — Николаев : НУК, 2004. — С. 85–87.
- [6] **Слуцкий Н. Г.** Сравнительный технико-экономический анализ строительства цельнометаллических и композитных плавучих доков [Текст] / Н. Г. Слуцкий // Зб. наук. праць НУК. — Николаїв : НУК, 2007. — № 2 (413). — С. 34–41.
- [7] **Слуцкий Н. Г.** Строительство железобетонных плавучих сооружений в Украине [Текст] / Н. Г. Слуцкий, В. Ф. Маломан, А. С. Рашковский // Рыбное хозяйство Украины. Специальный выпуск «Морские технологии: проблемы и решения — 2004». — Керчь : КГМТИ, 2004. — № 7. — С. 11–14.
- [8] **Слуцкий Н. Г.** Экономическая эффективность строительства и эксплуатации композитных плавучих доков большой подъемной силы [Текст] / Н. Г. Слуцкий, А. С. Рашковский, Д. В. Ермаков // Зб. наук. праць «Економіка: проблеми теорії та практики». — Дніпропетровськ : ДНУ, 2007. — Вип. 232. — Т. III. — С. 614–621.
- [9] **Рашковский А. С.** Проектирование, технология и организация строительства композитных плавучих доков [Текст] : монография / А. С. Рашковский, Н. Г. Слуцкий, В. Н. Конов, А. В. Щедролюсов, А. Н. Узлов. — Николаев : РАЛ-полиграфия, 2008. — 614 с.

© В. М. Нейман

Надійшла до редколегії 23.01.2017

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК
д-р техн. наук, проф. О. С. Рашковський