

Modernization of manufacturing at a shipyard “ocean” as a stage of shipbuilding revival program

Hladchenko D.S.¹, Severin V.V.²

¹lead engineer, LLC “SY “Ocean”, ²head of welding department, LLC “SY “Ocean”.

Annotation. At LLC “SZ “Okean” was approved an investment program in order to ensure the development strategy, the main goal of program is organization of a manufacturing cycle that would meet international quality standards in the industry. The process of reorganization of the assembly and welding manufacturing has begun.

Key words: manufacturing of pipelines, welding equipment, flame sputtering, electric arc sputtering, investment program, ship repair, shipbuilding.

УДК 629.5

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ МАЛИХ МЕТАЛЕВИХ СУДЕН

Коновалова Г.В.¹, Щедролосєв О.В.², Терлич С.В.³

¹аспірант (PhD) Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна

²доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри суднобудування та ремонту суден
Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Херсон, Україна

aleksandr.schedrolov@nuos.edu.ua

³кандидат технічних наук, доцент кафедри суднобудування та ремонту суден Херсонської
філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Херсон, Україна

Анотація. Запропоновано математичні залежності для управління якістю під час вирізування та згинання деталей корпусу судна. Враховано особливості виготовлення деталей малої форми та із складними обводами.

Ключові слова: виготовлення деталей, точність, управління якістю.

Вступ. Під час призначення раціонального маршруту виготовлення деталей корпусу металевих суден велике значення має час виконання технологічних операцій. Для малих суден (для яких згідно вимог Регістру судноплавства України [1] довжина між перпендикулярами $L_{\perp} < 12$ м) ці задачі є найбільш **актуальними** вважаючи особливість обводів корпусу, форму деталей та їх геометричні розміри, а також технології розмічування й маркування, гнуття та вирізування [2] і в подальшому – складання вузлів та секцій [3].

Основний текст. У загальному випадку визначення раціонального маршруту виготовлення деталей уявляє собою пошук найкоротшого шляху у «сітці» і є задачею лінійного цілочисельного програмування [4]. Вузлами «сітки» є стан заготовки, а «дугами» – технологічні операції. Кожна технологічна операція характеризується параметром c_{ij} , у відповідності із яким виконується раціоналізація. **Задача раціоналізації** уявляє собою знаходження мінімуму лінійної форми деталі, тобто

$$L = \sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} c_{ij} x_{ij},$$

де x_{ij} фіксує наявність або відсутність технологічних операцій у складі раціонального технологічного маршруту, $i = 0, 1, \dots, n, n+1$; $j = 0, 1, \dots, n, n+1$,

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо операція } i-j \text{ відповідає маршруту,} \\ 0 & \text{— інший випадок.} \end{cases}$$

У кожний момент часу із заготівкою може бути виконана тільки одна операція, тобто

$$\sum_{j=0}^{n+1} x_{ij} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{ji} = 0. \quad (1)$$

Для початкового стану, яке характеризується відсутністю попередніх операцій, вираз (1) прийме вигляд

$$\sum_{j=0}^{n+1} x_{0j} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{j0} = 1.$$

Аналогічно у кінцевому стані заготівки (готова деталь) відсутні наступні технологічні операції

$$\sum_{j=0}^{n+1} x_{n+1,j} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{j,n+1} = -1.$$

Крім того, у відповідності із зазначеним вище, $x_{ij} = [0; 1]$.

Таким чином, у загальному випадку задача пошуку раціонального маршруту описується наступною системою

$$\left\{ \begin{array}{l} L = \sum_{i=0}^{n+1} \sum_{j=0}^{n+1} c_{ij} x_{ij}, \\ \sum_{j=0}^{n+1} x_{ij} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{ji} = 0; \\ \sum_{j=0}^{n+1} x_{0j} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{j0} = 1; \\ \sum_{j=0}^{n+1} x_{n+1,j} - \sum_{j=0}^{n+1} x_{j,n+1} = -1. \\ x_{ij} = [0,1]. \end{array} \right. \quad (2)$$

Для задачі, яка описана системою (2) характерне невелика кількість варіантів – у межах декількох десятків. Тому для розв'язання задачі може бути використана табуляція.

Висновки. При створенні підсистеми автоматизованого проектування принципової технології виготовлення деталей корпусів малих металевих суден доцільно розділяти процеси генерації варіантів виготовлення та вибору найкращого з них. Це дає можливість використання засобів, які найбільш пристосовані для вирішення задач дослідження. Запропонований підхід може бути використаний під час розроблення автоматизованих систем підтримання прийняття рішень під час проектування та конструювання малих суден, яхт та плавучих засобів для водного туризму.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Загальні положення класифікаційної та іншої діяльності правила класифікації та побудови суден частина і класифікація. Том 1. – Київ. – Регістр судноплавства України. – 2020. – 153 с.

[2] Технология корпусостроительных работ: учебник / А.С. Рашковский, А.В. Щедролосев, А.М. Фарионов, Н.В. Цыкало, В.Н. Перов, С.Н. Слижевский; под общ. ред. проф. А.С. Рашковского. – Николаев: НУК, 2018. – 516 с.

[3] Технология изготовления конструкций корпуса судна: учебник / А.С. Рашковский, В.Н. Перов, С.Н. Слижевский, Н.В. Цыкало; под общ. ред. проф. А.С. Рашковского. – Николаев: НУК, 2017. – 304 с.

[4] Agus, M. Optimization of abrasive – workpiece machining / M. Agus, A. Bortolussi, N. Careddu, R. Ciccu, B. Grosso // Jetting Technology, BHR Group. – 2000. – 41. – P. 171-182.

Improving the accuracy of making parts for small metal vessels

Konovalova G.V.¹, Shchedrolosiev O.V.², Terlych S.V.³

¹Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

²⁻³Kherson Branch of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson, Ukraine

Abstract. Mathematical dependences for quality control during cutting and bending of ship hull parts are proposed. The peculiarities of making parts of small shape and with complex contours are taken into account.

Key words: production of details, accuracy, quality management.

УДК 629.5.02:678.4

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛАСТОМІРНИХ ПРУЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У СУДНОВИХ ОПОРНИХ ПРИСТРОЯХ

Коршиков Р.Ю.¹, Лугінін О. Є.², Коршиков Ю.С.³, Даньшина Я.А.⁴

¹кандидат технічних наук доцент кафедри Суднобудування та ремонту суден Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Херсон, Україна
pk_hfnuk@gmail.com

²кандидат технічних наук, професор кафедри Суднобудування та ремонту суден Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Херсон, Україна
pk_hfnuk@gmail.com

³викладач вищої категорії Морського коледжу Херсонської Державної морської академії, м. Херсон, Україна
jri_kor@gmail.com

⁴студентка Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Херсон, Україна
Yana.danshina1985@gmail.com

Анотація. В тезах розглянуті принципи заміни деревини на еластомірні пружні прокладки при формуванні пружних основ в суднобудуванні та судноремонті. Також пропоновані практичні рекомендації при конструюванні пружних основ суднобудівного призначення на основі еластомірних пружних елементів. Крім того, пропоновані конструкції суднобудівних пружних підстав на основі еластомірних пружних прокладок.

Ключові слова: Суднобудування, судноремонт, опорні пристрої, еластomers, пружні елементи.

Постановка проблеми. У суднобудуванні і судноремонті традиційно у великих кількостях використовується деревина. Це пов'язано з особливостями механічних властивостей такого