

УДК 629.5.015.4

ОСОБЛИВОСТІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СТІНОК БАЛОК СУДНОКОРПУСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ЗГИНАННІ**Коростильов Л. І., д.т.н., професор¹, Дядюра Є. Ю., завідувач лабораторії²,
Клименков С. Ю., старший викладач³, Яковенко С. В., магістрант⁴***кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна**1 leontyy.korostilyov@nuos.edu.ua, 2 yevgen.diadiura@nuos.edu.ua,
3 sergij.klymenkov@nuos.edu.ua, 4 jakowenko2015@gmail.ru*

Анотація. Розглянуто питання оцінки напружено-деформованого стану балок-стінок суднових конструкцій з використанням залежностей плоского напруженого стану. Проаналізовані особливості врахування деформацій повздовжніх волокон на кромках балок суднових перекриттів згідно рекомендацій професора Тимошенко С.П., коли функція напружень представляється у вигляді поліномів з цілими показниками ступеню.

Ключові слова: балка-стінка; навантаження на кромках; плоский напружений стан; повздовжні деформації волокон; умови закріплення в кінцевих перерізах.

Вступна частина. Стінки балок суднових перекриттів з одним або двома настилами знаходяться в умовах складного навантаження по кромкам. Роботу балок-стінок досліджував професор Тимошенко С.П. при різних умовах навантажень, які діють по їх кромках [1, с. 38]. Для дослідження напружено-деформованого стану ним використовувалися залежності плоского напруженого стану, коли функція напружень представлялась у вигляді поліномів з цілими показниками ступеня. Було розглянуто низку задач при характерних умовах навантажень на кромках таких стінок. Одна з характерних задач аналізувалась на попередній науково-технічній конференції [2, с. 95].

В реальних умовах стінки балок можуть знаходитись при більш складних навантаженнях і, в принципі, умовах закріплення в кінцевих перерізах.

Мета роботи. Проаналізувати характерні навантаження стінок балок суднокорпусних перекриттів з одним чи двома настилами.

Основна частина. У випадках, коли перекриття має два настили, то тиск повздовжніх кромek стінок може відбуватися одночасно, але з різними рівнями навантажень. В попередній доповіді аналізувалась задача, коли рівномірний тиск на одну повздовжню кромку балки-стінки при шарнірному обпиранні призводив до її згину. Отримані вирази для трьох типів компонентів плоского напруженого стану σ_x , σ_y , τ_{xy} відповідали тільки заданим умовам навантаження і обпирання. При цьому, на відміну від технічної теорії згинання балок, аналізувався тиск повздовжніх волокон по висоті стінки балки, який для нижнього волокна практично дорівнював нулю [1, с. 49]. В даному випадку повздовжні деформації мають однаковий знак для волокон як вище так і нижче нейтральної осі.

У випадку, коли тиск на обидві повздовжні кромки діє одночасно, таких досліджень не виконувалось. При цьому треба мати на увазі, що двохсторонній тиск P і P_1 буде впливати на положення осьової лінії балки-стінки. Окрім того, повздовжні деформації волокон будуть залежати від умов обпирання стінки в кінцевих перерізах. У випадку, коли в кінцевих перерізах має місце жорстке затиснення, одні й ті ж волокна по довжині будуть сприймати деформації розтягування і стискання.

Для перекриттів з одним настилом характерним є зовнішній тиск на стінку за лінійним законом, а умови обпирання в кінцевих перерізах можуть бути різнорідними, як наприклад для балок бортових перекриттів.

Таким чином, найбільш характерними розрахунковими схемами для стінок балок суднокорпусних перекриттів з одним і двома настилами можуть бути такі, що представлені на рисунку 1 і 2.

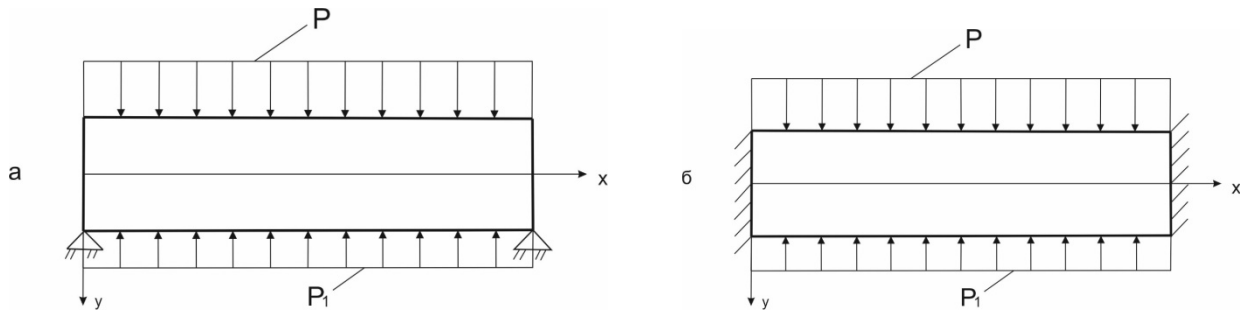


Рисунок 1 – а) балка-стінка з шарнірним обпиранням, тиск рівномірно розподілений на кожній кромці, при цьому $P > P_1$, б) балка-стінка з жорстким затисненням, тиск рівномірно розподілений на кожній кромці, при цьому $P > P_1$

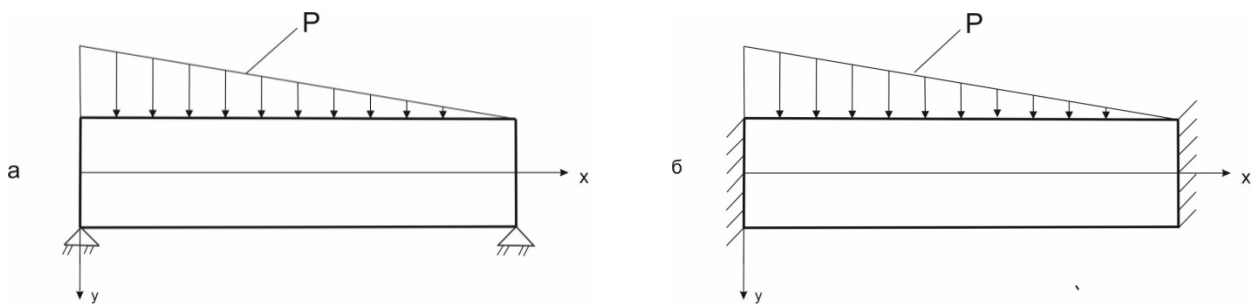


Рисунок 2 – а) балка-стінка з шарнірним обпиранням, тиск розподілений по трикутнику, б) балка-стінка з жорстким затисненням, тиск розподілений по трикутнику

Для вирішення задачі про напружено-деформований стан за цими схемами можна користуватися залежностями плоского напруженого стану за рекомендаціями професора Тимошенко С.П.

Висновки. Таким чином, на основі виконаного аналізу показано, що для найбільш характерних випадків діючих на балку-стінку навантажень можна скористуватись рішеннями плоского напруженого стану, коли функція напружень представляється у вигляді поліномів з цілими показниками ступеню [3, с. 156].

Література

1. Тимошенко, С.П. *Теория упругости*. Л.- М.: ОНТИ, 1934. 452с.
2. Коростильов, Л.І., Дядюра, Є.Ю. *Урахування конструктивних особливостей балок корпусу суден при визначенні кінематичних параметрів згинання*. Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю. Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2023, 95-98.
3. Суслов, В.П., Кочанов, Ю.П., Спихтаренко, В.Н. *Строительная механика корабля и основы теории упругости*. Ленинград: Судостроение, 1972. 720с.

Features of stress-strain state of the web plate of ship hull structures during bending

Korostylov Leontii, d-r of tech. sc., prof., Diadiura Yevhen, head of laboratory, Klymenkov Sergey, senior lecturer, Yakovenko, undergraduate, Admiral Makarov National University of Shipbuilding.

Abstract.. The issue of assessing the stress-strain state of web plate of ship structures using flat stress state dependencies is considered. The peculiarities of taking into account the deformations of longitudinal fibers on the edges of ship overlap beams according to the recommendations of Professor S. Timoshenko, when the stress function is represented in the form of polynomials with whole exponents of the degree, are analyzed.

Keywords: web plate; loads on edges; flat stress state; longitudinal deformation fibers; conditions of fixed on final cross section.

УДК 629.514

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ, ПОБУДОВИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛАВУЧИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Коновалова Г. В.¹, Щедролюсєв О.В.²

*Іздобувач PhD, Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна
konovalovaiianna@gmail.com*

*2доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Суднобудування та ремонту суден,
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, Херсонський навчально-науковий інститут, м. Миколаїв, Україна
aleksandr.schedrolovseva@nuos.edu.ua*

Анотація. Майже сто років тому в Сполучених штатах Америки та Європі виникла концепція плавучих будинків. Сьогодні світові покупці, які прагнуть до зручного та комфортного житла із зацікавленістю розглядають елегантні будинки на понтонах.

У наш час адаптація водних просторів планети для проживання людини є цілком технічно здійсненною задачею. Поступове освоєння океану почалося з масштабного будівництва штучних островів у Нідерландах, Об'єднаних Арабських Еміратах, Бахреїні, Японії, Китаї, США та Канаді.

Плавучі споруди мають незаперечні переваги перед стаціонарними штучними островами в таких питаннях, як здатність протистояти потенційному підвищенню рівня Світового океану.

Ключові слова: плавучі будинки, проєктування, побудова, енергоефективність.



Вступна частина

Плавучий будинок у концепції стійкого будівництва. Плавучий будинок або хаусбот (англ. houseboat) – це об'єкт, який спроектований для використання у якості житлового будинку на воді [1, 2]. Такі типи житла є абсолютно автономними та відповідають принципам стійкої архітектури.

Стійке будівництво сьогодні є основним критерієм для створення нового типу архітектурного середовища, яке забезпечує людину в сучасному світі, зберігаючи при цьому можливість мати гідну якість житла.

На зараз, в Україні ще не має розвинутого вторинного ринку плавучих будинків, тому покупка такого об'єкту можлива тільки у вигляді нового будівництва від виробника за індивідуальними проєктами.

У США та Європі плавучі резиденції з мотором виступають своєрідним символом фінансового благополуччя та соціального статусу. Вартість таких об'єктів може бути більшою