

З М І С Т

Вступ	4
-------------	---

РОЗДІЛ 1

1.1. Взаємозамінність та її види	9
1.2. Основні визначення та терміни ЄСДП	23
1.3. Інтервали номінальних розмірів	40
1.4. Квалітети	45
1.5. Одиниця допуску	48

РОЗДІЛ 2

2.1. Посадки	52
2.2. Система отвору і система вала	56
2.3. Позначення на кресленнях та застосування	67
2.3.1. Застосування у суднобудівництві та ремонті	71
2.3.2. Застосування у військовій техніці та РАО	73
2.4. Система допусків і посадок деталей із пластмас	77
2.5. Граничні відхилення розмірів з невказаними допусками	78
2.6. Поняття про систему ОСТ	85

РОЗДІЛ 3

3.1. Задачі загального призначення	90
3.2. Задачі прикладного призначення	135
3.2.1. Задачі для морських фахівців	135
3.2.2. Задачі з військової техніки та РАО	167
3.3. Приклади тестових завдань для контролю	202
Заключна частина	211
Додатки	212
Предметний покажчик	216
Список використаної літератури	218
Укладачі	221

ВСТУП

Наше життя важко собі уявити без стандартів. З моменту, коли Ви прокидаєтеся вранці і протягом усього дня, стандарти у тому чи іншому вигляді допомагають сформувати Ваш день, зробити його більш простим, комфортним і просто більш зручним. Уявіть, наприклад, що Ви не можете одержувати гроші з банкомата тільки тому, що Ваша картка надто велика, щоб потрапити в гніздо; уявіть батарейки, що чомусь не підходять до Вашого плеєру (і тоді – до побачення, улюблена музика в дорозі), уявіть Інтернет без стандартизованої системи правил обміну даними. Особливо велике значення стандартів у машино- та суднобудівному виробництві, при виробництві військової техніки та стрілецької зброї.

При суднобудуванні, експлуатації та ремонті суден, а також при виробництві, експлуатації та ремонті ракетно-артилерійського озброєння (РАО), військових автомобілів широко використовуються принципи принцип взаємозамінності.

Верстати, автомобілі, коробки передач, деталі двигунів суден, підшипники кочення, зразки озброєння, деталі різьбових з'єднань, шайби і т. п. машини та деталі виготовляються не одиницями і навіть не десятками й сотнями, а деякі тисячами. При таких розмірах виробництва важливо, щоб кожна деталь або складальна одиниця при складанні точно підходила до свого місця, без будь-якої додаткової підгонки. Крім цього, необхідно, щоб будь-яка деталь або складальна одиниця, що надходять на складання, допускали заміну однієї деталі (складальної одиниці) іншої, однаковою за призначенням без шкоди для роботи всієї готової машини. Деталі або складальні одиниці, що відповідають цим умовами, називаються взаємозамінюваними.

Наприклад, взаємозамінними повинні бути запасні частини до механізмів суден, машин і приладів, зразків військового озброєння, різні кріпильні деталі (болти, гайки, шайби), кулькові і роликові підшипники для валів і осей, свічки запалювання до двигунів внутрішнього згоряння, об'єктиви до фотоапаратів, мобільних телефонів і т. п.



Людина з давніх давен застосовувала стандартизацію як явище, але навіть не здогадувалася про це. Наочним прикладом цього є насамперед письменність, якій більше ніж 6000 років. Всі ми розуміємо, коли використовуються однотипові позначки – це вже елементи уніфікації, тобто елементи стандартизації. До елементів стандартизації відносяться цифри та ноти. Інше дуже важливе місце в історії стандартизації посідає метрологія – це система мір, ваг. Ця сфера дуже давня, вона зародилася з початком торгових відносин, у першу чергу у Китаї. Імператор Китаю Цинь Ши Хуан (жив 2000 років тому), для спрощення збору податків, уніфікував систему мір і ваг, змусив усіх робити гирі однієї ваги, а також стандартизував систему ієрогліфів. Стандартизацію застосовують доволі часто, не усвідомлюючи про це. Першим прикладом застосування стандартизації на державному рівні можна вважати VIII століття до н. е. У ті далекі часи цар Хаммурапі видав закон, в якому були встановлені та стандартизовані ваги і міри. Таким чином, на державному рівні було застосовано нормативний акт, як ми говоримо сучасною мовою. У подальшому, з розвитком виробництва, люди вже усвідомлено застосовували елементи стандартизації, у першу чергу для підвищення продуктивності праці, для підвищення випуску тієї чи іншої продукції. А також, як це не дивно, для військової продукції. Це обумовлено тим, що до середини XX століття всі держави, всі досягнення науково-технічного прогресу використовували у першу чергу для підтримки та посилення свого військового потенціалу. Говорити проте, що стандартизація розвивалася спочатку у цивільній галузі, а потім перейшла якимось чином на військову теж не дуже коректно. Швидше за все навпаки виходить, що з військової стандартизації поступово вийшли стандартизації промислових галузей.

Першими прикладами такого елемента стандартизації, як уніфікація можуть бути:

1. Збройові замки француза Леблана, який створив у XVIII столітті 50 замків, що за своїми деталями всі були взаємозамінні.
2. У 1767 році тульські зброярі застосували уніфікаційні принципи, що дозволили їм випускати до 7000 рушниць на рік. Іжевські майстри збільшили це виробництво до 30000 одиниць на рік. На ті часи це колосальний обсяг виробництва.

Навіть у Біблії присутня фраза: «Та не припусти сам порушення закону за допомогою невірного ліктя, невірної гири,

невірної міри. Вірні ваги, вірні гирі, вірні судини, вірні міри та будуть з тобою».

Ну скажіть, хіба це не стандартизація?

Відповідно до Военної доктрини України, затвердженої Указом Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015, Положення про стандартизацію у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України, затвердженого наказом Міністерства оборони України від 02 грудня 2016 року № 655, та з метою забезпечення сумісності системи військової стандартизації з відповідними системами держав – членів НАТО, Міністерством Оборони України було видано наказ **№ 450 від 22.08.2017** «Про забезпечення функціонування системи військової стандартизації».

Посібник складається з трьох розділів. У першому розділі розглянуті основні терміни та визначення Єдиної системи допусків і посадок, інтервали номінальних розмірів, одиниця допуску, якості. Другий розділ присвячено посадкам, системі отвору та вала, позначенням допусків і посадок на кресленнях з прикладами застосування як в суднобудуванні та ремонті, так і при експлуатації та ремонті військової техніки та РАО. У третьому розділі, на теоретичній основі першого та другого розділів наведено приклади рішення типових задач з допусків і посадок. Приведено варіанти завдань, а також розглянуті задачі професійної спрямованості, як для судномеханіків так і для військових фахівців.

Вивчаючи даний курс, слід звернути особливу увагу на засвоєння матеріалу із системи допусків і посадок ISO, що поширюється на допуски і посадки гладких циліндричних з'єднань, оскільки вона є базою для розроблення основних норм взаємозамінності.

Основним завданням навчального посібника є надання допомоги студентам ОНМУ та курсантам Військової академії у здобутті комплексу системних знань про взаємозамінність деталей суден і військової техніки.

Для кращого засвоєння матеріалу, навчальний посібник ілюстровано великою кількістю рисунків, конструктивних схем розташування полів допусків, схем для розрахунків тощо.

Навчальний посібник супроводжується великою кількістю нормативних посилань на національні і міжнародні стандарти,

технічні довідкові матеріали тощо. В той же час враховуючи, що всі ці норми весь час змінюються, для реального виробництва потрібно користуватися чинними тепер методиками, стандартами та нормативами.

Значне місце у навчальному посібнику відведено правилам занесення розмірів, допусків і посадок у конструкторську та технологічну документацію.

У навчальному посібнику відокремлено матеріал, що відображає основи системи і розрахованих значень стандартних допусків і основних відхилів з таблицями. Наводяться конкретні межі найуживаніших допусків і відхилів.

Особливу увагу у навчальному посібнику приділено сучасній термінології. Зокрема, наведено ключові терміни за темами українською і англійською мовами, взяті з відповідних міжнародних і державних стандартів.

Після першого та другого розділів наведені питання для самоконтролю, а також деякі довідкові матеріали.

При виборі виду посадки, номеру квалітету необхідно врахувати всі конструкційні, технологічні і економічні вимоги. Для вирішення цих питань необхідно добре орієнтуватися, перш за все, в допусках і посадках. Лише правильний та обґрунтований вибір яких дозволить забезпечити надійність роботи суден та безпеку мореплавства, надійну роботу зразків РАО та військової техніки.

Без фундаментальної науки не буде інновацій суден та озброєння, що включає нові передові технічні рішення і технології, що базуються на принципах взаємозамінності, правильному використанні допусків та посадок.

Отримані знання і вміння будуть у подальшому закріплюватися у процесі вивчення циклу спеціальних дисциплін машинобудівного напрямку, курсового і дипломного проектування, виробничої, технологічної і переддипломної практик.

Матеріали, викладені у навчальному посібнику, призначені для підготовки спеціалістів із технічних спеціальностей вищих закладів освіти III–IV рівнів акредитації, також можуть бути використані для розв'язання практичних інженерних задач, для використання в роботі суднобудівних та машинобудівних підприємств, установ, організацій, науково-технічних та інженерних товариств, міністерств (відомств).

Навчальний посібник підготували спільною працею викладачі ННІМФ ОНМУ та Військової академії (факультет РАО): кандидат технічних наук, доцент *Пізінцалі Людмила Вікторівна* (1, 2, 3 розділи); кандидат технічних наук, доцент *Александровська Надія Ігорівна* (1, 2 розділи) – доценти кафедри «ТОРС» ННІМФ ОНМУ; *Россомаха Олена Ігорівна* (2 розділ, 3.2.1) – асистент кафедри «ТОРС» ННІМФ ОНМУ; кандидат технічних наук, доцент *Рабоча Тетяна Валентинівна* (2 розділ, 3.2.2) – доцент кафедри «Інженерна механіка» ВА; *Малишкін Олексій Вікторович* (підрозділ: 2.3.2; 3.2.2) – старший викладач кафедри РАО ВА; *Булгаков Руслан Валерьевич* (підрозділи: 2.3.2; 3.2.2) – доцент кафедри РАО ВА за діючими навчальними програмами.

Автори із вдячністю сприймуть усі зауваження, поради і пропозиції, що сприятимуть поліпшенню змісту і методики викладання навчального матеріалу цього навчального посібника.

*Автори висловлюють подяку рецензентам
за цінні зауваження і рекомендації,
враховані під час доопрацювання навчального посібника,
та багато в чому сприяли поліпшенню рукопису.*

*Окрему подяку автори висловлюють
Пізінцалі Віктору Валентиновичу
за допомогу в технічному перекладі українською мовою.*
