ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Державної інспекції ядерного

регулювання України

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_\_ року № \_\_\_\_\_

Вимоги до структури та змісту звітів з аналізу безпеки

конструкції пакувального комплекту

**І. Загальні положення**

1. Ці Вимоги встановлюють вимоги до структури та змісту звітів з аналізу безпеки (попереднього і остаточного) конструкції пакувального комплекту, які подаються заявником до Держатомрегулювання з метою погодження звіту з аналізу безпеки та/або отримання сертифіката про затвердження конструкції пакувального комплекту.

2. Ці Вимоги поширюються на конструкції:

пакувальних комплектів: звільнених, типу ІР-1, типу ІР-2, типу ІР-3, типу А, типу В (U ), типу В (М), типу С;

пакувальних комплектів, що містять: 0,1 кг або більше гексафториду урану, подільний матеріал (крім подільного-звільненого).

3. Ці Вимоги обов’язкові для суб’єктів діяльності у сфері використання ядерної енергії у межах діяльності з перевезення радіоактивних матеріалів.

4. Допускається обмежене застосування цих Вимог у разі підготовки та надання до Держатомрегулювання документації для багатостороннього затвердження або перегляду сертифікатів про затвердження конструкцій пакувального комплекту, за умови надання заявником обґрунтування доцільності такого обмеження та достатності інформації, доданої до заяви про отримання сертифіката.

5. У цих Вимогах вживаються такі скорочення:

ВЯП – відпрацьоване ядерне паливо;

ЗАБ – звіт з аналізу безпеки;

НПА – нормативно-правовий акт;

ПК – пакувальний комплект;

РАВ – радіоактивні відходи;

РМ – радіоактивний матеріал.

6. У цих Вимогах терміни та визначення вживаються у значеннях, наведених у Законах України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання», «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», Державних гігієнічних нормативах «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)», затверджених наказом Міністерства охорони здоров’я України від 14 липня
1997 року № 208, введених у дію постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1997 року № 62, Державних санітарних правилах «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України», затверджених наказом Міністерства охорони здоров’я України від 02 лютого 2005 року № 54, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 20 травня 2005 року за № 552/10832 (далі – Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України), Загальних вимогах до системи управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії, затверджених наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 19 грудня 2011 року № 190, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 січня
2012 року за № 17/20330 (далі – Загальні вимоги до системи управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії), Вимогах безпеки під час поводження з ядерним паливом, затверджених наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 21 червня 2019 року № 269, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 30 липня 2019 року за № 833/33804 (далі – Вимоги безпеки під час поводження з ядерним паливом), Правилах безпечного перевезення радіоактивних матеріалів (ПБПРМ-2020), затверджених наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 27 жовтня 2020 року № 436, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 30 грудня 2020 року
за № 1313/35596 (далі – ПБПРМ-2020).

**ІІ. Загальні вимоги до складання ЗАБ конструкції ПК**

**1. Цілі ЗАБ конструкції ПК**

**та загальний підхід до його складання**

1. ЗАБ конструкції ПК – документ, у якому заявник обґрунтовує відповідність конструкції ПК та діяльності з її проєктування, виготовлення, випробування та експлуатації встановленим в НПА вимогам з ядерної та радіаційної безпеки.
2. Цілями ЗАБ є:

встановлення призначення конструкції ПК, визначення та обґрунтування таких виконуваних нею функцій безпеки: забезпечення ядерної безпеки (підкритичності), біологічного захисту, герметичності, тепловідведення, міцності та структурної цілісності конструкції ПК;

визначення класифікації, обсягів та характеристик РМ, які планується перевозити;

встановлення систематизованих критеріїв і вимог з безпеки, яким має відповідати конструкція ПК, та обґрунтування її відповідності цим критеріям та вимогам;

# визначення системи заходів із якості виготовлення та випробувань, забезпечення безпеки експлуатації конструкції ПК;

# аналіз забезпечення радіаційного захисту персоналу під час виконання робіт з перевезення РМ;

# аналіз можливих порушень нормальної експлуатації конструкції ПК, аварійних ситуацій та аварій під час перевезення РМ.

1. ЗАБ розробляють на основі результатів проведеної оцінки безпеки конструкції ПК.

Для оцінки безпеки конструкції ПК та розроблення ЗАБ застосовують диференційований підхід. Обсяг та деталізація оцінки безпеки залежить від класифікації та характеристик РМ, які планується перевозити, та типу ПК.

1. На стадії проєктування конструкції ПК заявник розроблює та подає до Держатомрегулювання попередній ЗАБ конструкції ПК на погодження.

За результатами виготовлення та приймальних випробувань конструкції ПК заявник подає до Держатомрегулювання остаточний ЗАБ конструкції ПК.

У попередньому ЗАБ описується та обґрунтовується відповідність спроєктованої конструкції ПК вимогам безпеки. В остаточному ЗАБ уточнюються описи та аналізи безпеки з урахуванням фактичних характеристик конструкції ПК, з підтвердженням їх результатами контролю якості виготовлення та приймальних випробувань, з демонстрацією відповідності виготовленої конструкції ПК установленим критеріям і вимогам та забезпечення безпеки її експлуатації.

**2. Структура ЗАБ конструкції ПК**

**та загальні вимоги до змісту його розділів**

1. ЗАБ конструкції ПК містить такі розділи:

вступ;

# призначення конструкції ПК та її функції;

# обсяги, характеристики та класифікація РМ, які планується перевозити;

# систематизовані критерії та вимоги з безпеки, яким має відповідати конструкція ПК;

# склад конструкції ПК, конструктивні рішення її складових;

# аналіз характеристик герметичності конструкції ПК;

# аналіз забезпечення біологічного захисту;

# аналіз забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК;

# аналіз забезпечення ядерної безпеки (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених;

# тепловий аналіз для перевезення ВЯП та інших тепловидільних РМ;

аналіз відповідності конструкції ПК встановленим функціональним критеріям та вимогам;

# система управління діяльністю, якість виготовлення та випробування конструкції ПК;

# експлуатація конструкції ПК;

# аналіз забезпечення радіаційного захисту під час виконання робіт з перевезення РМ;

# порушення нормальної експлуатації, аварійні ситуації та аварії під час перевезення РМ;

# висновки.

Вимоги до змісту розділів ЗАБ конструкції ПК деталізовані у додатку до цих Вимог.

1. У розділі «Вступ» наводять:

стислий опис конструкції ПК;

стислий опис структури ЗАБ та обсягів виконання оцінок безпеки;

перелік застосованих НПА та інших документів.

Розділ «Вступ» викладають у довільній формі, доступній для розуміння нефахівцеві та придатній для інформування громадськості.

1. У розділі «Призначення конструкції ПК та її функції» вказують:

тип ПК та конкретне призначення конструкції ПК;

функції, які виконує конструкція ПК під час перевезення.

1. У розділі «Обсяги, характеристики та класифікація РМ, які планується перевозити» наводять інформацію про РМ, які перевозитимуться, а саме:

форма, об’єм та маса РМ;

радіаційні характеристики РМ;

фізичні та хімічні властивості РМ, необхідні для визначення класифікації та проведення аналізу безпеки конструкції ПК;

класифікація РМ.

1. У розділі «Систематизовані критерії та вимоги з безпеки, яким має відповідати конструкція ПК» визначають критерії та вимоги щодо:

запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин під час перевезення РМ;

забезпечення герметичності конструкції ПК;

обмеження потужності дози гамма- та/або нейтронного випромінювання на поверхні конструкції ПК і на певних відстанях від неї;

обмеження забруднення поверхні конструкції ПК;

умов зовнішнього середовища та зовнішніх випливів на конструкцію ПК, за яких вона має виконувати визначені функції;

міцності та структурної цілісності конструкції ПК;

забезпечення ядерної безпеки – для перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених;

забезпечення відведення тепла від РМ – для перевезення ВЯП та інших тепловидільних РМ.

За потреби також визначають інші спеціальні вимоги та критерії, зокрема до конструкції ПК, до можливих обмежень стосовно видів транспорту.

1. У розділі «Склад конструкції ПК, конструктивні рішення її складових» наводять таку інформацію:

опис конструкції ПК, її склад;

опис функцій та конструктивних рішень окремих складових конструкції ПК.

1. У розділі «Аналіз характеристик герметичності конструкції ПК» наводять:

опис конструктивних рішень конструкції ПК, спрямованих на запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин і забезпечення герметичності конструкції ПК під час перевезення РМ;

аналіз відповідності конструкції ПК установленим критеріям та вимогам щодо запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин і забезпечення герметичності конструкції ПК.

1. У розділі «Аналіз забезпечення біологічного захисту» наводять:

опис конструктивних рішень та використаних матеріалів конструкції ПК, спрямованих на забезпечення біологічного захисту;

аналіз (зокрема і розрахунковий) відповідності конструкції ПК критеріям і вимогам щодо забезпечення біологічного захисту.

1. У розділі «Аналіз забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК» наводять:

опис конструктивних рішень та використаних матеріалів конструкції ПК, спрямованих на забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК;

аналіз (зокрема і розрахунковий) відповідності конструкції ПК критеріям і вимогам щодо забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК.

1. У розділі «Аналіз забезпечення ядерної безпеки (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених» наводять:

опис конструктивних рішень та використаних матеріалів конструкції ПК, спрямованих на забезпечення ядерної безпеки (підкритичності);

аналіз (зокрема і розрахунковий) відповідності конструкції ПК критеріям і вимогам щодо забезпечення ядерної безпеки (підкритичності).

1. У розділі «Тепловий аналіз для перевезення ВЯП та інших тепловидільних РМ» наводять:

опис конструктивних рішень конструкції ПК, спрямованих на забезпечення тепловідведення від РМ, які виділяють тепло;

аналіз (зокрема і розрахунковий) відповідності конструкції ПК критеріям і вимогам щодо забезпечення відведення тепла від РМ.

1. У розділі «Аналіз відповідності конструкції ПК встановленим функціональним критеріям та вимогам» наводять:

підсумковий аналіз і висновки відповідності конструкції ПК встановленим критеріям і вимогам з виконання технологічних функцій;

підсумковий аналіз і висновки відповідності конструкції ПК встановленим критеріям та вимогам з виконання функцій безпеки.

1. У розділі «Система управління діяльністю, якість виготовлення та випробування конструкції ПК» наводять інформацію про:

систему управління діяльністю виробника конструкції ПК;

план контролю якості виготовлення конструкції ПК;

програму заводських приймальних випробувань та випробувань на майданчику конструкції ПК;

результати контролю якості виготовлення та проведених випробувань конструкції ПК.

Обсяги вимог до контролю якості виготовлення та випробувань конструкції ПК визначають залежно від типу ПК, характеристик конструкції ПК та класифікації елементів конструкції ПК за ступенем важливості для безпеки.

1. У розділі «Експлуатація конструкції ПК» наводять інформацію про:

процедури з підготовки, завантаження, відправлення, транспортування, включно з транзитним зберіганням, транспортуванням після зберігання, розвантаженням конструкції ПК і прийманням ПК;

умови безпечної експлуатації конструкції ПК;

процедури технічного обслуговування та ремонту конструкції ПК;

зняття з експлуатації конструкції ПК.

1. У розділі «Аналіз забезпечення радіаційного захисту під час виконання робіт з перевезення РМ» наводять інформацію про:

організацію робіт з огляду на забезпечення радіаційного захисту персоналу;

заходи контролю радіаційної обстановки в зонах виконання робіт;

заходи індивідуального радіаційного захисту персоналу;

оцінки доз опромінення персоналу.

Інформація за цими питаннями наводиться для всіх етапів діяльності з перевезення РМ, включно з підготовкою, завантаженням, відправленням, транспортуванням, транзитним зберіганням, розвантаженням і прийманням РМ.

1. У розділі «Порушення нормальної експлуатації, аварійні ситуації та аварії під час перевезення РМ» наводять інформацію про:

вихідні події, які можуть призвести до порушень нормальної експлуатації, аварійних ситуацій та аварій під час підготовки, завантаження, транспортування та розвантаження конструкції ПК;

сценарії розвитку аварійних ситуацій та аварій;

оцінки потенційних наслідків аварійних ситуацій та аварій;

заходи із запобігання розвитку порушень нормальної експлуатації, аварійних ситуацій та аварій, мінімізації та ліквідації їх наслідків.

1. У розділі «Висновки» наводять:

висновки виконаного аналізу безпеки відповідно до цілей ЗАБ;

загальний висновок щодо відповідності конструкції ПК вимогам безпеки.

18 Залежно від типу ПК та характеристик РМ, які планується перевозити, допускається вилучення деяких розділів ЗАБ з обґрунтуванням причин їх вилучення.

За потреби ЗАБ може доповнюватися додатковими розділами.

ЗАБ може також містити додатки з детальною інформацією щодо вихідних даних, описом методик, розрахунків, конструктивних рішень, кресленнями, а також іншими матеріалами, які доповнюють основні розділи ЗАБ, ілюструють, пояснюють, конкретизують та підтверджують інформацію, викладену в розділах ЗАБ.

**Директор Департаменту з безпеки**

**радіаційних технологій та поводження з РАВ –**

**заступник Головного державного інспектора
з ядерної та радіаційної безпеки України Наталія РИБАЛКА**

#

Додаток

до Вимог до структури та змісту звітів з аналізу безпеки конструкції пакувального комплекту (пункт 1 глави 2 розділу ІІ)

**Вимоги до змісту розділів ЗАБ конструкції ПК**

# І. Зміст розділу «Вступ»

1. Наводять стислу інформацію про:

заявника;

призначення та перелік основних функцій конструкції ПК;

класифікацію РМ, які планується перевозити;

учасників перевезення (вантажовідправника, перевізника та вантажоодержувача);

походження ПК, щодо конструкції якого складено ЗАБ (проєктувальника, виробника та/або постачальника).

1. Наводять стислий опис:

структури ЗАБ, включно з переліком розділів та основними зв’язками між ними;

обсягів виконання оцінок безпеки (необхідності додаткових оцінок в остаточному ЗАБ відносно попереднього ЗАБ).

Вказуються відхилення (у разі наявності) структури та змісту ЗАБ від цих Вимог із зазначенням причин таких відхилень.

1. Наводять переліки:

НПА, які є обов’язковими для застосування;

НПА, окремі вимоги яких застосовуються як додаткові;

рекомендаційних документів міжнародних організацій;

нормативних документів іноземних держав, окремі вимоги яких застосовуються як додаткові.

# II. Зміст розділу

# «Призначення конструкції ПК та її функції»

1. Вказують тип ПК та конкретне призначення конструкції ПК, класифікацію РМ, які планується перевозити.

Наводять інформацію про вантажовідправника, перевізника та вантажоодержувача.

2. Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК вказують її функції безпеки, зокрема:

герметичності;

біологічного захисту;

забезпечення ядерної безпеки (підкритичності), у разі перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених;

відведення тепла, у разі перевезення ВЯП та інших тепловидільних РМ.

3. Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК вказують її технологічні функції, спрямовані на:

безпечне виконання транспортно-технологічних операцій завантаження/розвантаження РМ у/з конструкції ПК, а також з переміщення конструкції ПК;

запобігання пошкодженню твердих РМ під час перевезення (зокрема фіксація РМ);

запобігання надмірному тиску в конструкції ПК;

запобігання утворенню осаду в конструкції ПК, призначених для перевезення рідких РМ;

дезактивацію конструкції ПК.

4. Вказують проєктний строк експлуатації конструкції ПК.

# ІІІ. Зміст розділу «Обсяги, характеристики та класифікація

# РМ, які планується перевозити»

1. Вказують агрегатний стан РМ. Визначають діапазони об’єму та маси РМ. Для твердих РМ визначають матеріали, з яких складається РМ, діапазони габаритних розмірів та геометричні особливості РМ. Для рідких РМ визначають хімічні речовини, з яких складається РМ. Визначається кількісний вміст у рідких РМ елементів у твердому агрегатному стані (суспензії, осади).

2. Наводять докладний опис передбачуваного радіоактивного вмісту РМ, включно з визначенням радіонуклідного складу, діапазонів питомих та загальних активностей радіонуклідів, вмісту подільних матеріалів у РМ, потужності дози гамма- та/або нейтронного випромінювання від РМ. Для твердих РМ також визначають діапазони поверхневого забруднення (загального та такого, що знімається).

3. Наводять опис фізичних властивостей РМ. Для твердих РМ вказують діапазон параметрів, які характеризують структурні та міцнісні властивості РМ залежно від зовнішніх умов (зокрема температурно- вологістних), проникність, пористість. Описують наявність/відсутність неоднорідних зон, порожнин в РМ.

4. Наводять опис хімічного складу та характеристик речовин, з яких складається РМ, включно з вмістом або відсутністю, зокрема корозійно активних, горючих, самозаймистих, вибухонебезпечних, газоутворюючих, токсичних речовин.

5. Визначають та обґрунтовують клас, до якого належить РМ:

матеріал з низькою питомою активністю (LSA);

об’єкт з поверхневим радіоактивним забрудненням (SCO);

РМ особливої форми;

РМ з низькою здатністю до розсіювання;

подільний матеріал;

подільний-звільнений матеріал.

6. Під час обґрунтувань класифікації РМ наводять, серед іншого, обґрунтування відповідно до вимог ПБПРМ-2020 основних значень А1 та А2 активностей радіонуклідів і сумішей радіонуклідів, які використовуються при визначенні меж активності для встановлених вимог. Якщо в
ПБПРМ-2020 вимагається виконати розрахунки значень A1 та A2, наводять описи прийнятних допущень, виконаних розрахунків, їх результати.

# IV. Зміст розділу «Систематизовані критерії та вимоги

# з безпеки, яким має відповідати конструкція ПК»

1. Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК визначають такі критерії та вимоги щодо запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин під час перевезення РМ:

обмеження виходу активностей радіонуклідів за межі оболонок конструкції ПК;

обмеження швидкості витоку газів (повітря, гелію або інших газів) за межі оболонок конструкції ПК;

запобігання розповсюдженню пилових фракцій РМ за межі оболонок конструкції ПК;

вимоги до виконання герметизації з’єднань елементів, які утворюють оболонку конструкції ПК.

2. Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК визначають такі критерії та вимоги щодо обмеження потужності дози гамма- та/або нейтронного випромінювання:

значення допустимої потужності дози гамма- та/або нейтронного випромінювання на поверхнях конструкції ПК та на певних відстанях від поверхонь;

вимоги до конструктивного виконання біологічного захисту.

3. Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК визначають перелік та характеристики (зокрема граничні значення параметрів) умов зовнішнього середовища та зовнішніх впливів на конструкцію ПК, за яких вона має виконувати в нормальних та аварійних умовах визначені функції, включно з умовами та впливами:

температури, сонячної інсоляції;

атмосферних опадів, вологи;

вітру, урагану;

перепаду атмосферного тиску;

пожежі;

у разі падіння конструкції ПК та падіння об’єктів на конструкцію ПК.

4. Визначають критерії та вимоги щодо забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК за визначених зовнішніх умов і впливів на них. Ці критерії та вимоги визначають відповідно до вимог нормативних документів і стандартів, що застосовуються під час проєктування конструкції ПК, окремо для нормальних та аварійних умов, за яких конструкція ПК має виконувати визначені функції.

Залежно від типу ПК та конкретного призначення конструкції ПК визначають, зокрема, переліки та характеристики нормальних та аварійних умов, для яких виконується аналіз та обґрунтовується забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК, допустимі значення параметрів, які характеризують міцність та структурну цілісність конструкції ПК у нормальних та аварійних умовах.

5. Для конструкцій ПК, які призначені для перевезення РМ, що містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених, визначають критерії та вимоги щодо забезпечення ядерної безпеки відповідно до ПБПРМ-2020 та Вимог безпеки під час поводження з ядерним паливом.

6. Для конструкцій ПК, які призначені для перевезення ВЯП та інших тепловидільних РМ, визначають критерії та вимоги щодо відведення тепла від РМ у нормальних та аварійних умовах, а саме:

допустимі значення температур елементів РМ, які мають неперевищуватись за нормальних умов, за аварійних умов, та обмежень часу знаходження РМ в аварійних умовах;

вимоги щодо неперевищення допустимих температур елементів конструкцій ПК;

перелік і характеристики нормальних та аварійних умов, для яких виконується аналіз та обґрунтовується достатність тепловідведення.

7. Визначають, за потреби, спеціальні вимоги та критерії до ПК і/або окремих елементів конструкції ПК.

# V. Зміст розділу «Склад конструкції ПК,

# конструктивні рішення її складових»

1. Наводять опис конструкції ПК, її складу та конфігурації з огляду на призначення конструкції ПК, виконання конструкцією ПК функцій безпеки та технологічних функцій. Демонструють прийнятність складу конструкції ПК з огляду на виконання нею визначених функцій.

2. Вказують призначення окремих складових (елементів) конструкції ПК з огляду на виконання функцій безпеки та технологічних функцій. Надають опис конструктивних рішень елементів конструкції ПК з огляду на призначення елементів.

Наводять обґрунтування класифікації елементів конструкції за ступенем важливості для безпеки відповідно до Вимог до програм забезпечення якості при перевезенні радіоактивних матеріалів, затверджених наказом Державного комітету ядерного регулювання України від 25 липня 2006 року № 110, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 05 жовтня 2006 року за № 1092/12966.

3. Текст цього розділу повинен містити посилання на конструкторську документацію (зокрема конкретні креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

До ЗАБ додають комплект конструкторської документації (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

# VI. Зміст розділу «Аналіз характеристик

# герметичності конструкції ПК»

1. Наводять детальний опис конструктивних рішень конструкції ПК, спрямованих на запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин і забезпечення герметичності конструкції ПК під час перевезення РМ, включно з описом конструктивних рішень:

оболонок конструкції ПК, які виконують функції обмеження виходу газоподібних радіоактивних речовин, запобігання виходу рідких РМ, пилових фракцій РМ;

з’єднань елементів оболонок (зокрема зварних з’єднань, ущільнення) з даними про конкретні характеристики з’єднань, за допомогою яких забезпечується герметизація ПК.

Описи супроводжуються посиланнями на конкретні конструкторські документи (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

2. Наводять обґрунтування виконання оболонками конструкцій ПК загалом і конкретними з’єднаннями елементів оболонок функцій герметичності відповідно до встановлених критеріїв і вимог щодо запобігання (обмеження) розповсюдженню радіоактивних речовин і забезпечення герметичності оболонок конструкцій ПК за визначених зовнішніх умов і впливів на конструкцію ПК.

# VII. Зміст розділу «Аналіз забезпечення біологічного захисту»

1. Наводять детальний опис конструктивних рішень та використаних матеріалів конструкції ПК, спрямованих на забезпечення біологічного захисту, включно з описом конструктивних рішень та використаних матеріалів:

елементів конструкції ПК, які виконують функцію біологічного захисту, з даними про конкретні їх товщини, використані для цих елементів матеріали;

з’єднання елементів конструкції ПК, конструктивні конфігурації з’єднань, з забезпеченням запобігання «прострілам» гамма- та/або нейтронного випромінювання.

Наводять опис геометрії розташування РМ всередині ПК.

Описи супроводжують посиланнями на конкретні конструкторські документи (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

2. Наводять обґрунтування виконання окремими елементами конструкції ПК (включно з ділянками їх з’єднань) функції біологічного захисту відповідно до встановлених критеріїв та вимог за визначених зовнішніх умов і впливів на конструкцію ПК.

Розрахункові обґрунтування містять:

використані в розрахунках вихідні дані про питомі активності радіонуклідів у РМ, їх розподіл по об’єму РМ;

розрахункові та/або експериментальні дані про інтенсивність та енергетичний спектр гамма- та/або нейтронного випромінювання від РМ;

опис моделі конструкції ПК, застосованої для розрахунків біологічного захисту (включно з моделюванням ділянок з’єднань елементів конструкції ПК);

дані про використані програмні коди з підтвердженням їх застосовності для розрахунків біологічного захисту конструкції ПК;

опис варіантів виконання розрахунків забезпечення біологічного захисту для різних ситуацій в нормальних та аварійних умовах;

аналіз результатів розрахунків (зокрема ступінь консерватизму, похибки) і порівняння розрахункових значень потужності дози гамма- та/або нейтронного випромінювання з визначеними допустимими значеннями.

# VIII. Зміст розділу «Аналіз забезпечення міцності та

# структурної цілісності конструкції ПК»

1. Наводять детальний опис конструктивних рішень та використаних матеріалів конструкцій ПК, спрямованих на забезпечення міцності та структурної цілісності конструкції ПК під час перевезення РМ, включно з описом конструктивних рішень та використаних матеріалів:

системи конструкційних елементів, які забезпечують міцність та структурну цілісність конструкцій ПК;

елементів зазначеної системи, геометричних конфігурацій та розмірів цих елементів, використаних матеріалів;

з’єднань елементів конструкцій (зокрема дані про міцнісні характеристики болтів і болтових з’єднань, зварювання).

Наводять опис геометрії розташування РМ усередині ПК, кріплень РМ до ПК.

Описи супроводжують посиланнями на конкретні конструкторські документи (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

2. Наводять обґрунтування забезпечення міцності та структурної цілісності конструкцій ПК відповідно до встановлених критеріїв і вимог за визначених зовнішніх впливів на конструкції ПК у нормальних та аварійних умовах.

Розрахункові обґрунтування містять:

використані в розрахунках вихідні дані щодо міцнісних характеристик елементів конструкції ПК і щодо зовнішнього та внутрішнього впливів на конструкцію ПК;

опис моделі конструкції ПК, застосованої для розрахунків міцності;

дані про використаний програмний код із підтвердженням його застосовності для розрахунків міцності конструкції ПК;

опис виконання розрахунків міцності конструкції ПК для різних варіантів впливів та їх комбінацій за нормальних та аварійних умов;

аналіз результатів розрахунків (зокрема ступінь консерватизму, похибки) та порівняння розрахункових значень параметрів, які характеризують міцність та структурну цілісність конструкції ПК, з допустимими значеннями цих параметрів.

# IX. Зміст розділу «Аналіз забезпечення ядерної безпеки

# (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять

# подільні матеріали, крім подільних-звільнених»

1. Наводять детальний опис конструктивних рішень та використаних матеріалів, спрямованих на забезпечення ядерної безпеки (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених, включно з описом конструктивних рішень та використаних матеріалів:

системи конструктивних елементів загалом, які забезпечують, зокрема, поглинання нейтронів, знаходження РМ, що містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених, у певній конфігурації;

елементів зазначеної системи, геометричних конструкцій та розмірів цих елементів, використаних матеріалів, їх властивості щодо поглинання нейтронів;

з’єднань елементів конструкцій з огляду на вплив цих з’єднань на нейтронно-фізичні процеси.

Наводять опис геометрії розташування РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених, всередині ПК.

Опис супроводжують посиланнями на конкретні конструкторські документи (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

2. Наводять обґрунтування забезпечення ядерної безпеки (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять подільні матеріали, крім подільних-звільнених, відповідно до встановлених критеріїв і вимог у нормальних та аварійних умовах.

Розрахункові обґрунтування містять:

використання в розрахунках вихідних подій, даних та допущень про характеристики РМ, елементи конструкції ПК із демонстрацією виконання вимог ПБПРМ-2020 та Вимог безпеки під час поводження з ядерним паливом;

опис моделі, застосованої для розрахункового аналізу нейтронно-фізичних процесів і розрахунків ефективного коефіцієнта розмноження нейтронів (Кеф), використані програмні коди з підтвердженням їх придатності для розрахункового аналізу ядерної безпеки (підкритичності);

опис виконаних розрахунків для різних припущень та вихідних подій за нормальних та аварійних умов;

аналіз результатів розрахунків (зокрема ступінь консерватизму похибки) та порівняння розрахованих значень Кеф з допустимими значеннями для нормальних та аварійних умов.

3. На основі виконаних обґрунтувань забезпечення ядерної безпеки (підкритичності) під час перевезення РМ, які містять подільні матеріали, наводять значення індексу безпеки з критичності для конструкції ПК.

# X. Зміст розділу «Тепловий аналіз для перевезення ВЯП

# та інших тепловидільних РМ»

1. Наводять детальний опис конструктивних рішень конструкції ПК щодо забезпечення тепловідведення від РМ, які виділяють тепло, включно з описом конструктивних рішень:

контуру конструкції ПК, який виконує функцію тепловідведення від РМ;

елементів цього контуру з даними про конкретні їх товщини, використані для цих елементів матеріали.

Наводять опис геометрії розташування РМ, які виділяють тепло, всередині ПК.

Наводять опис характеристик газового середовища всередині ПК із огляду на виконання ним функцій тепловідведення.

Описи супроводжують посиланнями на конкретні конструкторські документи (зокрема креслення, специфікації матеріалів, покупних виробів).

2. Наводять обґрунтування виконання контуром конструкції ПК, окремими елементами контуру (включно з ділянками їх з’єднань) та газовим середовищем усередині ПК функції тепловідведення від РМ відповідно до встановлених критеріїв та вимог за визначених зовнішніх умов та впливів на конструкцію ПК.

Розрахункові обґрунтування містять:

використані в розрахунках вихідні дані про тепловиділення в РМ, його розподіл по об’єму РМ;

опис моделі конструкції ПК, застосованої для розрахунків тепловідведення від РМ;

дані про використані програмні коди з підтвердженням їх застосовності для розрахунків тепловідведення від РМ конструкції ПК;

опис варіантів виконання розрахунків забезпечення тепловідведення від РМ для різних ситуацій в нормальних та аварійних умовах;

аналіз результатів розрахунків (зокрема ступінь консерватизму, похибки) і порівняння розрахункових значень температури елементів РМ та елементів конструкції ПК з визначеними допустимими значеннями.

# XI. Зміст розділу «Аналіз відповідності конструкції ПК встановленим функціональним критеріям і вимогам»

1. Наводять перелік визначених технологічних функцій, які виконує конструкція ПК під час перевезення РМ. Для кожної технологічної функції наводять з посиланням на попередні розділи ЗАБ підсумковий аналіз спроможності конструкції ПК виконувати ці функції відповідно до встановлених критеріїв і вимог. На основі наведених описів конструкції ПК, її складу, конструктивних рішень елементів конструкції ПК, а також аналізів міцності та структурної цілісності підтверджується виконання конструкцією ПК кожної технологічної функції відповідно до встановлених критеріїв і вимог.

2. Наводять перелік визначених функцій безпеки, які виконує конструкція ПК під час перевезення РМ. Для кожної функції безпеки наводять з посиланням на попередні розділи ЗАБ підсумковий аналіз спроможності конструкції ПК виконувати ці функції відповідно до встановлених критеріїв та вимог.

На основі визначених у попередніх розділах ЗАБ описів конструкції ПК, її складу, конструктивних рішень елементів конструкції ПК, а також аналізів герметичності, біологічного захисту, міцності та структурної цілісності, ядерної безпеки (підкритичності), відведення тепла, підтверджується виконання конструкцією ПК кожної функції безпеки відповідно до встановлених критеріїв та вимог.

# XIІ. Зміст розділу «Система управління діяльністю,

# якість виготовлення та випробування конструкції ПК»

1. Наводять стислі відомості щодо системи управління діяльністю виробника конструкції ПК із посиланням на відповідні затвердженні в установленому порядку документи.

Наводять інформацію щодо перевірок системи управління діяльністю виробника конструкції ПК з боку замовника.

Демонструють відповідність системи управління діяльністю виробника конструкції ПК, зокрема діяльності з проєктування, виготовлення та випробування конструкції ПК Загальним вимогам до системи управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії.

2. У попередньому ЗАБ наводять опис плану контролю якості виготовлення конструкції ПК із визначенням кроків, на яких виконується контроль якості (зокрема планування виробництва та визначення його послідовності, вибір постачальників матеріалів та покупних виробів, їх закупівля та вхідний контроль, контроль якості обробки матеріалу, зварювання, монтажу). Встановлюють обсяги, процедури та критерії контролю якості виготовлення конструкції ПК на визначених кроках (із посиланням на відповідні документи системи управління діяльністю).

3. В остаточному ЗАБ наводять інформацію про фактичне виконання контролю якості виготовлення конструкції ПК, задокументовані результати контролю якості на визначених кроках, усунення недоліків (у разі їх виявлення).

Демонструють, що контроль якості виготовлення конструкції ПК проведено в повному обсязі відповідно до затвердженого плану, а результати контролю відповідають встановленим критеріям.

4. У попередньому ЗАБ наводять стислу інформацію про плановані заводські приймальні випробування та випробування на майданчику конструкції ПК:

мету та об’єкт приймальних випробувань;

перелік документів і стандартів, вимогам яких має відповідати конструкція ПК;

перевірки документації конструкції ПК, які виконуються під час приймальних випробувань;

організаційні і технічні умови готовності до проведення приймальних випробувань;

види випробувань та умови їх проведення;

процедури і критерії прийнятності випробувань;

оформлення результатів, завершення приймальних випробувань.

Обґрунтовується достатність переліку випробувань для підтвердження спроможності конструкцією ПК витримувати навантаження за нормальних та/або аварійних умов перевезення.

5. В остаточному ЗАБ наводять інформацію про фактичне виконання приймальних випробувань за затвердженими та погодженими в установленому порядку програмами приймальних випробувань, задокументовані результати приймальних випробувань, усунення недоліків (у разі їх виявлення під час випробувань).

Демонструють, що випробування виконані в повному обсязі, а їх результати відповідають установленим критеріям.

# XIІІ. Зміст розділу «Експлуатація конструкції ПК»

1. Наводять опис технологічних процедур з підготовки, завантаження, відправлення, транспортування, включно з транзитним зберіганням, транспортуванням після зберігання, розвантаженням конструкції ПК і прийманням ПК, включно з операціями, які виконуються допоміжним обладнанням та інструментами, параметрами, які контролюються, технологічними обмеженнями виконання операцій за цими параметрами, критеріями успішності виконання операцій.

# Наводять опис процедур перевірок готовності конструкції ПК до транспортування після завантаження РМ і після транзитного зберігання конструкції ПК, а також перевірки відповідності конструкції ПК установленим критеріям під час її приймання.

# 2. Визначають умови безпечної експлуатації конструкції ПК, зокрема:

# обмеження на умови навколишнього середовища, за яких може експлуатуватися конструкція ПК, штабелювання конструкції ПК;

# критерії за параметрами, які характеризують стан конструкції ПК та її елементів, дотримання яких є умовами безпечної експлуатації конструкції ПК.

# 3. Визначають заходи з технічного обслуговування та ремонту конструкції ПК, включно із заходами з поточного технічного обслуговування, періодичних обстежень, перевірок стану конструкції ПК та її елементів.

# Визначають заходи з періодичної заміни елементів конструкції ПК по завершенню строку їх експлуатації, а також заходи з ремонту елементів конструкції ПК у разі виявлення недоліків.

# 4. Наводять інформацію щодо зняття з експлуатації конструкції ПК по завершенню її експлуатації, зокрема щодо дезактивації конструкції ПК, її демонтажу, відокремлення небезпечних матеріалів (якщо такі є в складі конструкції ПК), поводження з ними.

# XІV. Зміст розділу «Аналіз забезпечення радіаційного захисту

# під час виконання робіт з перевезення РМ»

1. Наводять опис організації робіт для кожного з вищезазначених етапів діяльності з перевезення РМ, включно з описами:

організації зон виконання робіт біля конструкції ПК;

організації доступу до зон виконання робіт;

проєктних значень параметрів радіаційного стану в зонах виконання робіт (зокрема потужності дози);

переліку основних робіт та операцій, що виконуються, їх тривалості, залученого персоналу;

організації знаходження персоналу в місцях із найменшим значенням потужності дози;

заходів із запобігання несанкціонованому доступу в зонах виконання робіт з перевезення РМ.

2. Наводять опис заходів із контролю радіаційної обстановки в зонах виконання робіт, визначають:

параметри, які контролюються (потужність дози, поверхневе забруднення, забруднення повітря (за потреби));

місця та періодичності здійснення контролю кожного параметра в зонах виконання робіт та на їх межах.

Демонструють відповідність заходів контролю радіаційної обстановки вимогам Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України.

3. Визначають заходи індивідуального захисту персоналу під час виконання робіт та операцій на робочих місцях і в робочих зонах, включно з використанням засобів індивідуального захисту, забезпеченням індивідуального дозиметричного контролю.

Демонструють відповідність заходів індивідуального захисту персоналу вимогам Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України.

4. Наводять опис оцінок індивідуальних та колективних доз опромінення персоналу під час виконання робіт та операцій, включно з:

описом радіаційного стану на робочих місцях і в робочих зонах, а також тривалості робіт;

описом використаних методик оцінок доз опромінення персоналу;

аналізами результатів оцінок (зокрема ступінь консерватизму, похибки) та порівняння оцінених доз опромінення персоналу з контрольними рівнями.

# XV. Зміст розділу «Порушення нормальної експлуатації,

# аварійні ситуації та аварії під час перевезення РМ»

1. Наводять та обґрунтовують перелік вихідних подій, які можуть призвести до порушень нормальної експлуатації, аварійних ситуацій та аварій, включно із зовнішніми природними та техногенними подіями, відмовами елементів конструкції ПК, помилками персоналу.

2. Наводять аналіз розвитку аварійних ситуацій та аварій, включно з аналізом можливих порушень виконання конструкцією ПК функцій безпеки внаслідок пошкоджень конструкції ПК, змін умов навколишнього середовища.

3. Наводять оцінки наслідків аварійних ситуацій та аварій, включно з оцінками можливого розсіювання РМ, виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище, підвищення потужності дози гама- та/або нейтронного випромінювання.

4. Визначають та обґрунтовують заходи, які потрібно реалізувати у разі виникнення аварійної ситуації та аварії з метою запобігання її розвитку та ліквідації її наслідків. Заходи обґрунтовуються з використанням виконаного аналізу сценаріїв розвитку аварійних ситуацій та аварій, а також оцінок їх наслідків.

5. Наводять обґрунтовану інформацію про використані вихідні дані, припущення, методи аналізу, моделі, програмні коди, виконані аналізи та розрахунки, а також аналіз їх результатів.

# XVІ. Зміст розділу «Висновки»

1. Стисло наводять висновки виконаного аналізу безпеки з демонстрацією досягнення кожної цілі ЗАБ відповідно до пункту 2 розділу ІІ цих Вимог.

2. Наводять загальний висновок виконаного аналізу з демонстрацією спроможності конструкції ПК виконувати встановлені функції за звичайних, нормальних і/або аварійних умов перевезення.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_