

Шегельман Илья Романович

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

БАЗЫ ЗНАНИЙ КАК ФАКТОР РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ И ХРАНЕНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА РЕАКТОРОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

***Аннотация:** в статье показано, что сформированная база знаний является важным фактором разработки новых технических решений для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива реакторов атомных электростанций. Авторами приведены запатентованные решения.*

***Ключевые слова:** отработавшее ядерное топливо, перевозка, хранение, реакторы атомных электростанций, патенты.*

Топливо, побывавшее в ядерном реакторе, становится радиоактивным, т. е. опасным для окружающей среды и человека. Поэтому обращение с ним осуществляется дистанционно и с применением толстостенных упаковочных комплектов, позволяющих поглотить испускаемое им излучение. Однако кроме опасности отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) может приносить и несомненную пользу: оно является вторичным сырьем для получения свежего ядерного топлива, поскольку содержит уран-235, изотопы плутония и уран-238. Переработка ОЯТ позволяет уменьшить вред, наносимый окружающей среде в результате разработки урановых месторождений, так как свежее топливо фабрикуется из очищенного урана и плутония – продуктов переработки облученного топлива. Более того, из ОЯТ выделяются радиоактивные изотопы, используемые в науке, технике и медицине (<http://www.russianatom.ru/enterprises/storage>).

Проблема перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) реакторов атомных электростанций [5–7] весьма актуальна, что подтверждается тем, что уже на стадии строительства в Финляндии АЭС «Ханхикиви» финский ядерный консорциум «Fennovoima» приступила к процессу выбора площадки для собственного хранилища, который продлится не одно десятилетие. 22 июня 2016 года Fennovoima представил программу оценки воздействия на окружающую среду (EIA), касающуюся установки для окончательного захоронения отработанного ядерного топлива в министерство занятости и экономики Финляндии. Предварительные исследования будут начаты в двух альтернативных местах: в Евхайоки и Пюхяйоки. В течение исследовательского периода будут детально изучаться воздействия на окружающую среду, геологические условия регионов и осуществимость площадей для окончательного захоронения.

Все это обусловило проведение в России и за рубежом НИОКТР по разработке технологий изготовления и конструкций транспортно-упаковочных контейнеров (ТУК) для транспортировки и хранения ОЯТ. К этим работам инженеринговой компанией «АЭМ-технологии» и машиностроительным предприятием «Петрозаводскмаш» был привлечен Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ) [1–3].

Важнейшей задачей, решаемой специалистами ПетрГУ в процессе постановки и решения совместного проекта с названными организациями, являлось разработка патентоспособных решений на технологии изготовления и конструкции ТУК для транспортировки и хранения ОЯТ. Анализ факторов, способствующих разработке новых патентоспособных РИД, по мнению авторов, является использование баз знаний, существенное место при формировании которых имеет патентный поиск [4–6].

Результативность этой работы подтверждается комплексом патентов, созданных при участии авторов и защищающих варианты технологий изготовления, компоновки и узлы ТУК:

1. Способ изготовления устройства для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива, патент RUS №2486614 (27.06.2013).
2. Составной кокиль для отливки крупнотоннажных корпусов транспортно-упаковочных контейнеров, патент RUS №135278 (10.12.2013).
3. Устройство для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива, патент RUS №118788 (20.07.2012).
4. Демпфер контейнера для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива, патент RUS №.
5. Демпферное устройство контейнера для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива, патент RUS №114739 (10.04.2012).
6. Устройство для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива, патент RUS №115119 (20.04.2012).
7. Защитное устройство контейнера, патент RUS №118620 (27.07.2012).
8. Демпфирующее устройство контейнера, патент RUS №121639 (27.10.2012).
9. Демпфирующее устройство контейнера, патент RUS №130742 (27.07.2013).
10. Защитное устройство контейнера, патент RUS №135310 (10.12.2013).
11. 118788 (27.07.2012).
12. Составной кокиль для крупнотоннажных чугунных отливок, патент RUS №142795 (10.07.2014).
13. Защитно-демпфирующее устройство контейнера, патент Рэспублікі №9943 (28.02.2014).
14. Демпфирующее устройство контейнера, патент Рэспублікі Беларусь №9944 (28.02.2014).
15. Способ изготовления толстостенных отливок из чугуна с шаровидным графитом, патент RUS 2510306 (27.03.2014).
16. Составная литейная форма для изготовления крупнотоннажных отливок корпусов контейнеров, патент RUS №140969 (20.05.2014).

17. Литейная форма для отливки крупнотоннажных корпусов, патент RUS №140968 (20.05.2014).

18. Контейнер для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива, патент RUS №145052 (10.09.2014).

19. Способ изготовления контейнера для транспортировки и хранения отработавшего ядерного топлива, патент RUS №2582083 (20.04.2016).

20. Устройство для заливки металла, патент RUS №171 687 (09.06.2017);

21. Контейнер для ТУК с несъёмным чехлом, патент RUS №171 909 (21.06.2017).

22. Корпус контейнера для ТУК, патент RUS №171 910 (опубл. 21.06.2017).

23. Биметаллический чехол для ТУК, патент RUS №171 956 (22.06.2017).

Мы полагаем, что приведенные в патентах технические решения могут быть рассмотрены проектно-конструкторскими организациями для рассмотрения при разработке технологий изготовления и конструкции ТУК для транспортировки и хранения ОЯТ.

Список литературы

1. Васильев А.С. Создание ресурсосберегающего производства экологически безопасного транспортно-упаковочного комплекта для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, А.В. Романов // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. – №1. – С. 58–61.

2. Scientific and technical aspects of creating spent nuclear fuel shipping and storage equipment [Текст] / I.R. Shegelman, A.V. Romanov, A.S. Vasiliev, P.O. Shchukin // Ядерна фізика та енергетика. – 2013. – Т. 14. – №1. – С. 33.

3. Васильев А.С. К выбору конструкции амортизатора транспортного упаковочного комплекта для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, А.В. Романов, И.Р. Шегельман // Глобальный научный потенциал. – 2011. – №9. – С. 56–58.

4. Васильев А.С. Стимулирование публикационной активности и патентования: некоторое различие подходов [Текст] / А.С. Васильев,

И.В. Пешкова // Современное образование в России и за рубежом: теория, методика и практика: Материалы IV международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 167–169.

5. Шегельман И.Р. Факторы, влияющие на интенсификацию формирования и охраны интеллектуальной собственности [Текст] / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, Д.Б. Одлис // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – №3. – С. 27.

6. Васильев А.С. Патентные исследования как фактор интенсификации разработки новых технических решений на конструкции транспортно-упаковочных комплектов для перевозки и хранения отработавшего ядерного топлива [Текст] / А.С. Васильев, А.В. Романов, П.О. Щукин // Глобальный научный потенциал. – 2012. – №9. – С. 22.