

смеси в виде пасты, раствора с последующей вулканизацией; газо-плазменным и вихревым напылением порошкообразных резин, смесей; применением вулканизованных вкладышей или оболочек, надеваемых на изделие.

Таким образом, совмещение радиационно-защитных и физико-механических свойств различных материалов в двухслойной конструкции позволяет изготовить контейнер для хранения среднеэнергетических радиоактивных отходов с улучшенными характеристиками по сравнению со стальными и бетонными контейнерами. При этом используется технология и материалы, применяемые в отрасли производства ракетно-космической техники.

Внедрение в производство контейнера двухслойной конструкции позволит улучшить радиационную обстановку в Украине.

1. Авдеев О. К., Кретинин А. А., Леденев А. И. и др. Радиоактивные отходы Украины: состояние, проблемы,

- решения. Монография. — Киев: Друк, 2003.
2. Закон Украины «Об обращении с радиоактивными отходами». — Киев, 1995.
3. Явление аномального ослабления интенсивности потока квантов проникающего излучения моно- и многоэлементными средами: Открытие (диплом № 57) // Бюл. гос. ВАК РФ.—1998.—№ 3.—С. 61.

CONTAINER VERSION FOR STORAGE OF MEDIUM-RADIOACTIVE WASTES MADE WITH THE USE OF SPACE ROCKET TECHNOLOGY

A. Yu. Andrianov, E. A. Dzhur, Yu. A. Krikun, V. I. Tkachenko

A new type of container for medium-radioactive waste storage without shortcomings of existing containers is proposed. Double-layer design of the container is characterized by high performance technical properties saving relatively low costs for its producing. High performance properties of the container are stipulated by composite material based on fiberglass plastic. Application of the radiation protective rubber stipulates high protective properties.

УДК 678.02:621.365

© Т. А. Манько, Н. А. Задоя, А. В. Мишуткина

Физико-технический институт Днепропетровского национального университета

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Розроблена технологія формування склопластику на основі фенолоформальдегідних зв'язників із застосуванням попередньої магнітної обробки останніх. Запропоновано оптимальні режими обробки зв'язників.

Изменение свойств полимеров является актуальной задачей при изготовлении изделий из полимерных композиционных материалов. Представляет значительный практический интерес разработка таких методов воздействия на полимеры, при которых существенно не изменяется технология изготовления композитов. Одним из направлений решения задачи повышения эксплуатационных характеристик материалов является предварительная магнитная обработка связующего.

В качестве объекта исследования использовали стеклопластики (КТ-11-ТОА+ЛБС-4). Предварительную магнитную обработку фенолоформальдегидного связующего ЛБС-4 проводили в слабых магнитных полях напряженностью 9.55 кА/м в течение 10 мин. Магнитное поле создавали с помощью магнитов из феррита бария.

В результате проведенных исследований установ-

лено, что плотность жидкой системы при магнитной обработке практически не изменяется. Следовательно, релаксационные процессы восстановления равновесного теплового состояния проходят за время не более 10 мин. Косвенным подтверждением того, что при изменениях, связанных с магнитной обработкой, релаксационные процессы в жидком олигомере протекают быстро, может служить изменение электрического сопротивления олигомера.

Величина электрического сопротивления жидкой системы определяется концентрацией свободных носителей зарядов и их подвижностью. Изменение сопротивления может служить качественной оценкой влияния постоянного магнитного поля на жидкие олигомеры. С целью исследования этого влияния была проведена серия экспериментов по измерению электросопротивления жидкого олигомера ЛБС-4. Установлено, что сопротивление олигомера

с увеличением времени магнитной обработки увеличивается. Однако при времени более 10 мин заметного увеличения электросопротивления не наблюдается, что также свидетельствует о малом времени релаксации.

Зададимся вопросом, может ли олигомер, предварительно обработанный магнитным полем, сохранить свои «магнитные» свойства при термоотверждении, если время релаксационных процессов столь мало. Для таких исследований также может быть использован метод измерения электросопротивления в процессе отверждения. Предварительно обработанные в магнитном поле олигомеры заливались в измерительные ячейки и помещались в поле постоянных магнитов. Значения напряженности магнитного поля составляли 7.96, 9.55 и 14.32 кА/м для ЛБС-4. Измерения электросопротивления проводились в процессе термоотверждения обработанного магнитным полем олигомера с интервалом времени 30 мин. Одновременно проводились измерения электросопротивления в контрольной ячейке. Оказалось, что для всех значений напряженности наблюдается увеличение электросопротивления олигомера ЛБС-4, предварительно обработанного магнитным полем. На порядок возрастает электросопротивление в образцах, обработанных при напряженности магнитного поля 9.55 кА/м. Отмеченные изменения в связующих сказываются на свойствах полимерных материалов, изготовленных на их основе.

Физико-механические и теплофизические испытания проводили на стеклопластиках (КТ-11-ТОА+ЛБС-4), в которых связующее было предварительно обработано магнитным полем напряженностью 9.55 кА/м в течение 10 мин. Из заготовок изготавливали образцы для испытаний. Контрольные плиты и плиты, изготовленные на основе связующего, обработанного в постоянном магнитном поле, отверждали в печи в течение 13 ч.

Результаты физико-механических испытаний показали, что в стеклопластике (КТ-11-ТОА+ЛБС-4), изготовленном на основе связующего, прошедшего предварительную магнитную обработку в течение 10 мин, наблюдается увеличение прочности. Предел прочности на сжатие повысился на 15 %, предел прочности при изгибе — на 20 %. Физические свойства при этом практически не изменяются.

Для изучения изменений структуры был проведен ряд экспериментальных исследований образцов олигомера ЛБС-4, предварительно обработанного

на протяжении 10 мин в постоянном магнитном поле 9.55 кА/м. Термоотверждение осуществлялось по режиму: плавный подъем температуры до 50 °С — 1 ч, 50 °С — 1 ч, 60 °С — 1 ч, 70 °С — 1 ч, 80 °С — 1 ч, 90 °С — 1 ч, 100 °С — 2 ч, 110 °С — 3 ч, 120 °С — 2 ч. Остывание с печью.

Рентгеноструктурные исследования образцов проводили на установке ДРОН-1.5 в нефилтрованном излучении α_{Fe} . Полученная сложная дифракционная картина интенсивности малоуглового рассеяния рентгеновских лучей свидетельствует о неоднородной структуре образца, а также об упорядоченности неоднородностей с размерами, превышающими атомные. Амплитуды дифракционных максимумов и их положения изменяются. Эти факты свидетельствуют о некотором увеличении упорядоченности, а также об изменении размеров неоднородностей. Размеры неоднородностей определялись по методу Гинье (метод касательных).

Спектральные исследования образцов показали, что в спектрах обработанной смолы ЛБС-4 появляются полосы 1380 см⁻¹ и 1420 см⁻¹ вместо полосы 1320 см⁻¹, наблюдаемой у контрольных образцов. Эти отличия могут быть вызваны изменением ориентации молекул.

Электронно-микроскопические исследования выполнены на электронном микроскопе УЭМВ-100К при ускоряющем напряжении 75 кВ методом одноступенчатых платино-угольных реплик при увеличении 4800. Оказалось, что устойчивыми структурными единицами в обработанной смоле являются глобулы (неоднородности), наблюдаемые также и в контрольных образцах. Размер глобул слегка увеличен, что согласуется с результатами рентгеноструктурного анализа.

Приведенные результаты говорят о целесообразности изучения свойств структуры полимеров, подвергнутых предварительной магнитной обработке, для использования в технологических процессах получения композитов.

APPLICATION OF MAGNETIC FIELDS FOR MULTICOMPONENT CONNECTINGS

T. A. Man'ko, N. A. Zadoya, A. V. Mishutkina

Technology of forming glass fibre plastics on phenol connecting basis with preliminary magnetic processing application is developed. Optimum processing regimes are offered.