

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ ПЕНЫ ПРИ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКЕ САМОЛЕТОВ

Серебrenикова Ю.Г., Оглоблин А.В.

научные руководители: канд. техн. наук Кайзер Ю. Ф.,

ст. науч. сотр. Мелкозеров В. М.

Сибирский федеральный университет

При предотвращении и ликвидации аварий, возникших во время внештатных ситуаций, связанных с посадками самолетов, происходящих с отклонением от норм (рис. 1), важно быстро исключить возможность возникновения пожара и обеспечить безопасность людей, а также экологическую безопасность местности в процессе ликвидации.



Рисунок 1 – Аварийная посадка самолета

В настоящее время применяется способ, который заключается в покрытии поверхности взлетно-посадочной полосы (ВПП) слоем пожарной воздушно-механической пены (ВМП) для уменьшения степени повреждения конструкции воздушного судна при посадке и снижения вероятности разлива и возгорания авиационного топлива.

Целесообразность применения ВМП в указанной ситуации подтверждается статистическими данными международной организации гражданской авиации ИКАО, согласно которым, при посадке воздушных судов (ВС) с отказавшими органами приземления на ВПП без пены, пожар возникал приблизительно в 30 % случаев, а при посадке на пенную полосу – лишь в 3-х % случаев.

К огнетушащей пене, которую предполагается использовать для покрытия ВПП, должны предъявляться особые требования: пена должна иметь достаточную кратность и быть стойкой. Желательно, чтобы перед посадкой ВС слой пены выдерживался на ВПП не менее, чем 10-15 минут.

Повышение пожарной безопасности при посадке на ВПП, покрытую огнетушащей пеной (пенная полоса), обусловлено следующими факторами:

- уменьшение степени повреждения конструкции воздушного судна при посадке;
- уменьшение вероятности воспламенения авиационного топлива.

Кроме того, при аварийной посадке самолета на пенную полосу за счет изолирующего действия пены, снижается скорость распространения пламени по

горящей поверхности. Случаи аварийной посадки на ВПП, покрытую пеной, имевшие место в гражданской авиации, подтверждают эффективность использования.

Но применение ВМП имеет существенные недостатки:

- низкая кратность воздушно-механической пены (8-12 уд. ед);
- отсутствие поглощения ударно динамических нагрузок;
- для получения наибольшего эффекта необходимо создавать сплошную пенную полосу на предполагаемом участке движения самолета;
- нецелесообразно нанесение пенной полосы при отрицательных температурах окружающего воздуха, при сильном дожде и снегопаде.

Исключая данные недостатки, нами предлагается применять полимерную самоотверждающуюся пену на базе технологии с сорбентом «Униполимер-М». Такое покрытие относится к амортизирующим материалам для работы в условиях динамических ударных нагрузок, поглощающим энергию для ликвидации аварийных ситуаций при посадке ВС. Кроме этого, нами разработана методика применения сорбента «Униполимер-М».

Полимерная самоотверждающаяся пена имеет ряд существенных преимуществ:

- негорючая;
- поглощает энергию удара конструкции ВС;
- высокая степень нефтеемкости;
- экологически чистая, дешёвая и простая в изготовлении.

На ВПП пеногенерирующей установкой ПГУ-М наносится полимерная самоотверждающаяся пена (рис. 2). Установка включает в себя баки с эмульсией и отвердителем, насосы, дозирующие устройства систем трубопроводов, агрегаты оптимизации и термостатирования компонентов, контрольно-измерительные приборы с запорно-регулирующей аппаратурой, арматуру и специальный реактор, выполненный в виде трех камер – камеры газожидкостных установок ПГУ-М.

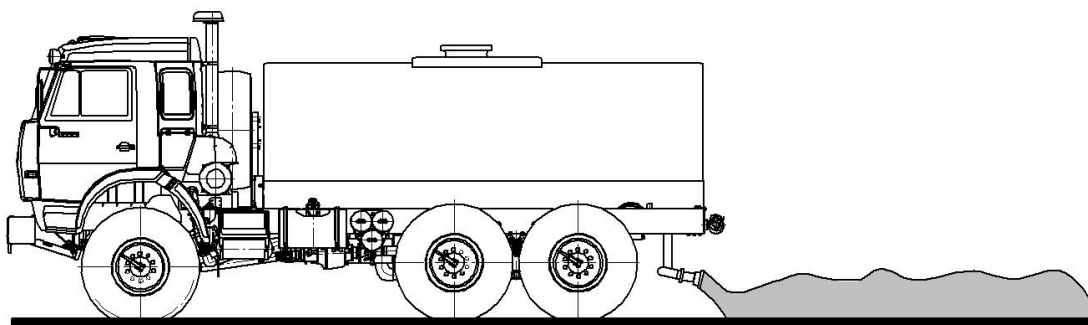


Рисунок 2 – Пеногенерирующая установка ПГУ-М для нанесения механизированным способом полимерного огнестойкого быстротвердеющего олигомера БТП-40

Способ нанесения полимерных покрытий и устройство для его осуществления поясняется блок-схемой (рис. 3).

При нанесении пенного слоя необходимо учитывать, что воздушное судно с убранными шасси касается поверхности ВПП значительно дальше ее порога (на 150-600 м), чем при обычных условиях посадки.

В связи с этим, при отказе передней стойки шасси ВС, пенная полоса должна начинаться в точке, удаленной от порога ВПП на половину расстояния, располагаемого при посадке.

Для посадки без шасси, пенная полоса должна начинаться в точке, удаленной от порога ВПП на одну треть расстояния, располагаемого для посадки (рис. 4).

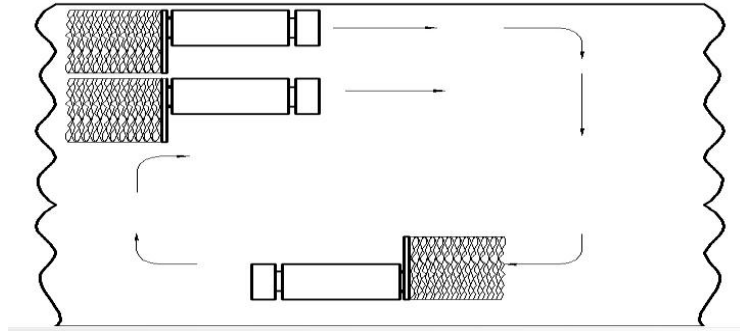


Рисунок 3 – Принципиальная блок схема нанесения быстродействующих полимерных покрытий БТП-40 на предполагаемый участок ВПП при аварийной ситуации, с целью создания искусственной системы амортизации для аварийного приземления летательного аппарата перед посадкой

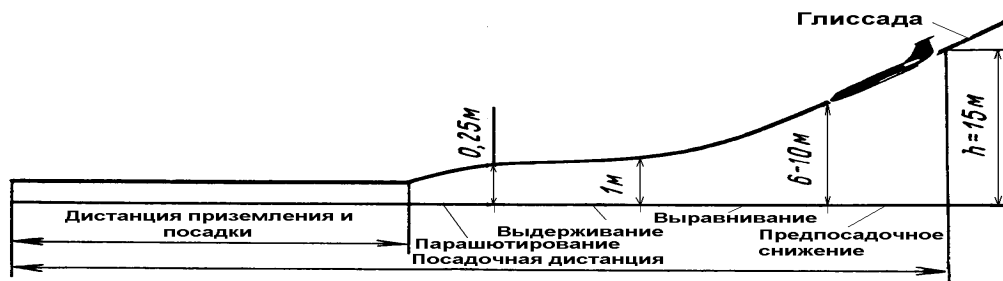


Рисунок 4 – Элементы траектории движения самолета при посадке

Амортизация динамических нагрузок поясняется конкретным примером (рис. 5), который, однако, не является единственно возможным, но наглядно демонстрирует возможность достижения приведенной совокупностью существенных признаков указанного выше технического результата.

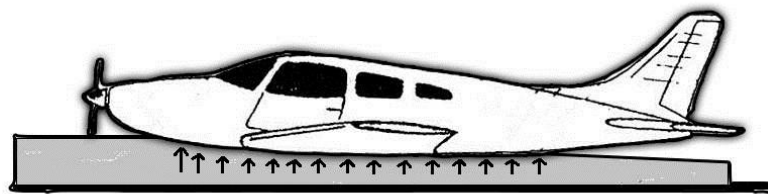


Рисунок 5 – Схема аварийной посадки ВС на полимерную пену

Данная технология является объектом «ноу-хау» и в настоящее время патентуется.

Таким образом, разработанная технология предотвращения аварийных посадок ВС позволит:

- исключить возникновение пожара;
- обеспечить сохранность конструкции воздушного судна;
- обеспечить безопасность экипажа и пассажиров;
- не допустить загрязнение окружающей среды.