Конференция «Пожаротушение с применением авиации»

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Зевиг Георгий Владимирович, Директор УКТР, Главный конструктор перспективных проектов АО «Кумертауское Авиационное Производственное Предприятие»

XV Международная выставка вертолетной индустрии HeliRussia
19-21 мая, МВЦ «Крокус Экспо»

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Применение на тушении пожаров вертолета Ка-32 с водяным баком «Симплекс» в Республике Корея, КНР, Казахстане показало высокую эффективность пожаротушения в горной местности и городах с высотной застройкой.

В тоже время, эксплуатация применяемого водяного бака «Симплекс» в составе вертолета Ка-32 ограничена допустимым нижним порогом температуры в плюс 5°С.

При эксплуатации в восточном регионе, а именно Республики Корея, Китае, Казахстане ввиду малоснежных зим и как следствие лесных пожаров, пожаров высотных зданий, ввиду необходимости усиленного их обогрева особенно на этапе строительства зимой, возникали требования применения системы пожаротушения при отрицательных температурах.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Попытки эксплуатации в зимний период имеющейся системы «Симплекс» в Республике Корея привели к обмерзанию нижней и боковой поверхности водяного бака, элементов системы набора воды.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Образованию льда на внутренних элементах створок бака, в зоне уплотнений, что препятствует обеспечению герметичности при закрытии створок и способствует более интенсивному нарастанию льда в период от забора до сброса воды в зоне пожара.

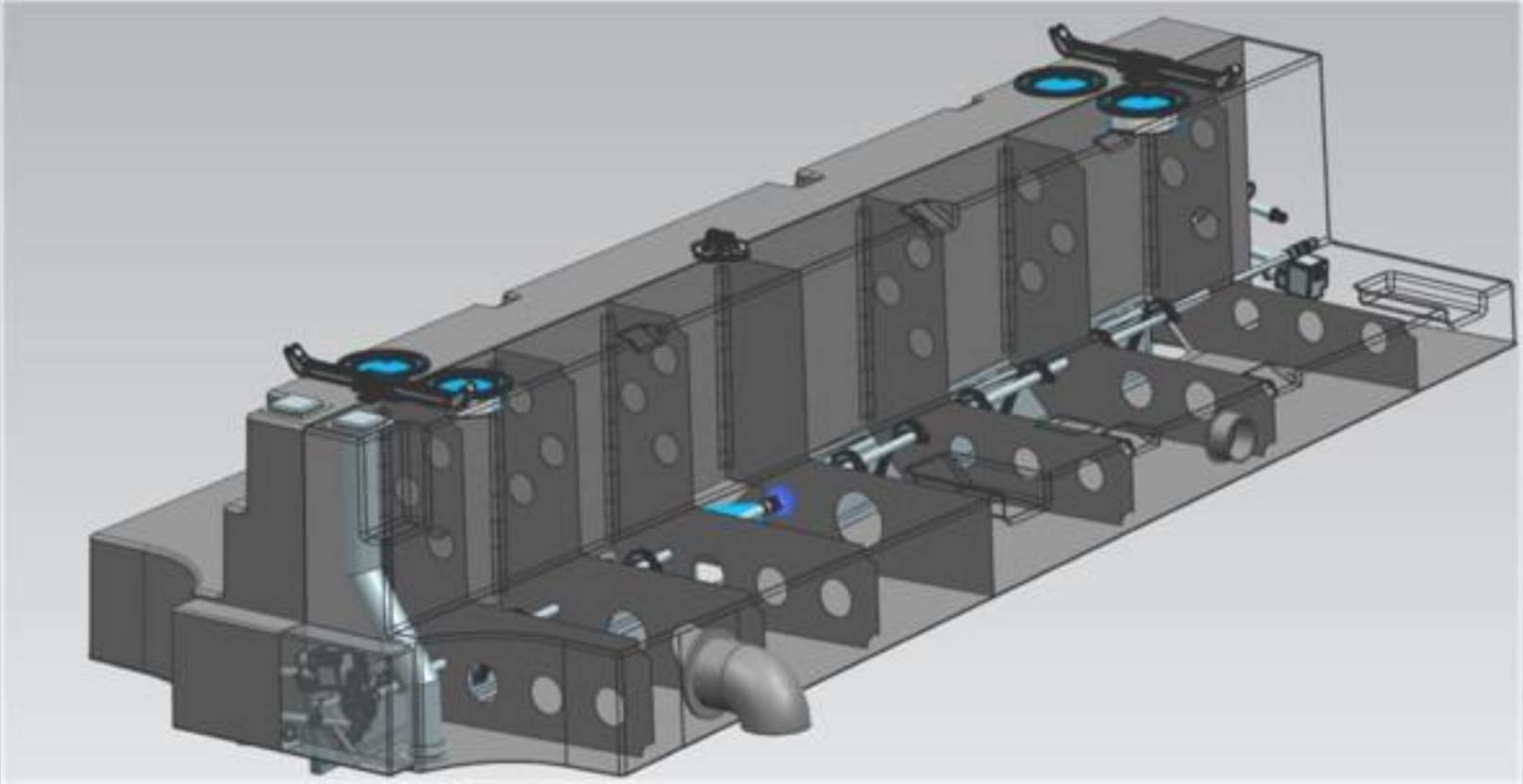
Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Для повышения эффективности пожаротушения вертолетом Ка-32, а также устранения выявленных выше недостатков Управлением конструкторско-технологических разработок АО«КумАПП» совместно с АО«НЦВ им. Миль и Камов», партнерами ПАО«ПНППК» г. Пермь (всасывающий насос, электрические приводы створок) и ООО ОКБ «ГАММА» (система обогрева и управления) разработана система пожаротушения СП-32 для эксплуатации при отрицательных температурах до минус 20°С.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Конструктивно водяной бак системы емкостью 4000 литров состоит из внешней оболочки и внутреннего продольно-поперечного набора с четырьмя отдельными отсеками. Отсеки между собой сообщаются с помощью переливных, обратных клапанов, обеспечивающих их заполнение от шноркеля в передней левой части бака. Данная конструкция обеспечивает возможность двух кратного сброса воды из диагонально расположенных отсеков с сохранением продольной центровки вертолета. Крепление бака осуществляется за штатные узлы навески фермы внешней подвески, узлы дополнительных топливных баков в спецотсеке и транспортировочные узлы основного шасси. Конструкция бака обеспечивает наземную заправку огнегасящей жидкости от пожарной автомашины или гидранта, возможность отбора огнегасящей жидкости для системы горизонтального пожаротушения. В транспортной кабине установлен бак для пенообразователя емкостью 400литров. Материал баков углепластик АСМ 600 отечественной разработки и изготовления. Блоки управления работой систем бака и системы обогрева установлены в транспортной кабине.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.



Для обеспечения безопасности системы были реализованы следующие решения:

1. Система СП-32 спроектирована в соответствии с требованиями АП-29, КТ-160G, КТ-178В. Проведены, с положительным результатом, статические испытания.
2. По сравнению с «Симплексом» увеличено число точек крепления, обеспечивающие более равномерную нагрузку на узлы фюзеляжа и конструкцию водяного бака.
3. Введена встроенная система проверки работоспособности всех систем, индикация отказов, аварийный сброс воды при потере электропитания.
4. Автоматизированы процессы забора и режимы сброса воды, подачи в бак пенообразователя с регулируемым процентом кратности пены.
5. Сброс воды осуществляется с процентом открытия створок 100%, 75%, 50%, 25%.

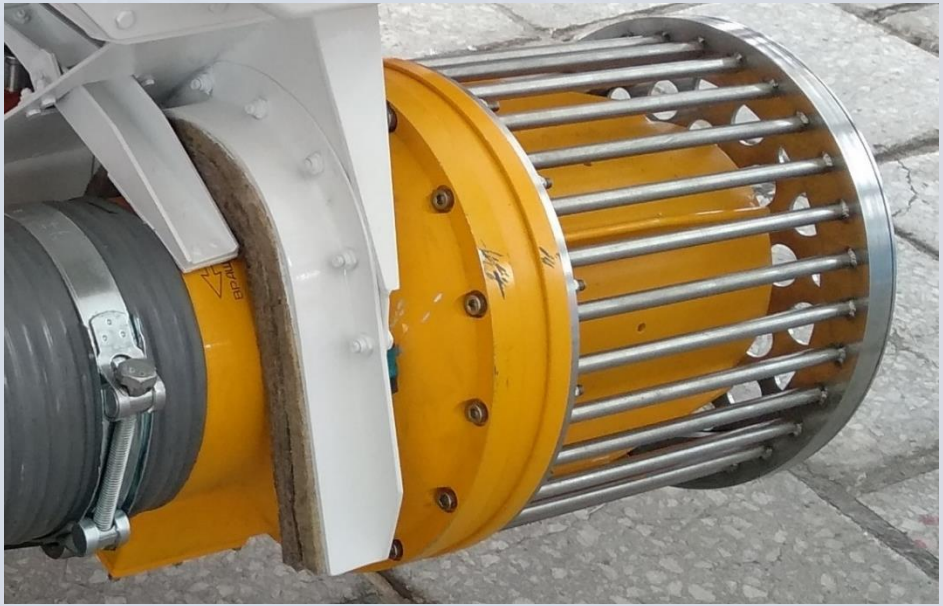
6. Имеется четыре режима сброса воды: ручной, автоматический, залповый, аварийный.
- Ручной режим - двумя раздельными объемами с диагональных отсеков.
- Автоматический - последовательным сбросом диагональных отсеков.
- Залповый – сброс воды из всех отсеков по команде летчика.
- Аварийный – сброс воды по команде летчика или потере электрического питания.

7. Введено дублирование линий контроля объема набираемой в бак воды.
8. Бак пенообразователя расположен в салоне для улучшения поперечной центровки вертолета.
9. Для лучшей адаптации летчиков к новой системе, эргономика органов управления максимально сохранена в привычном исполнении.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

В конструкции СП-32 реализовано:

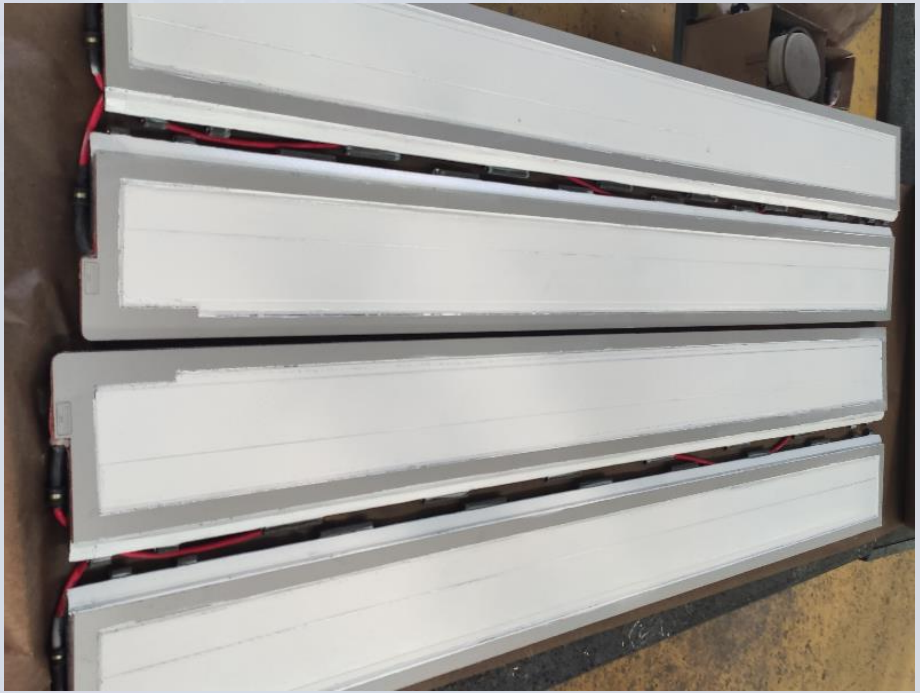
1. Обогрев жизненно важных элементов водяного бака.



Обогрев коллектора водяного насоса забора воды

Обогрев поворотного патрубка шноркеля

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

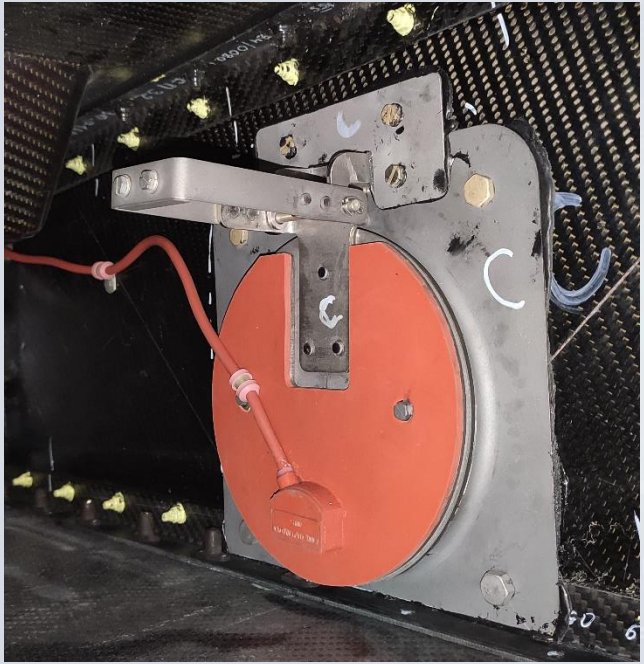


Обогрев створок сброса воды.

Обогрев воздушных клапанов

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Обогрев уровнемеров системы индикации количества воды в баке.



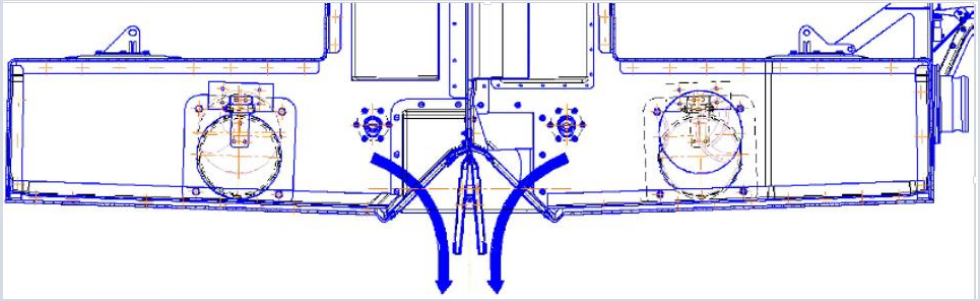
Обогрев переливных обратных клапанов внутри бака.

2. Изменение конструкции и геометрии расположения створок позволяет:

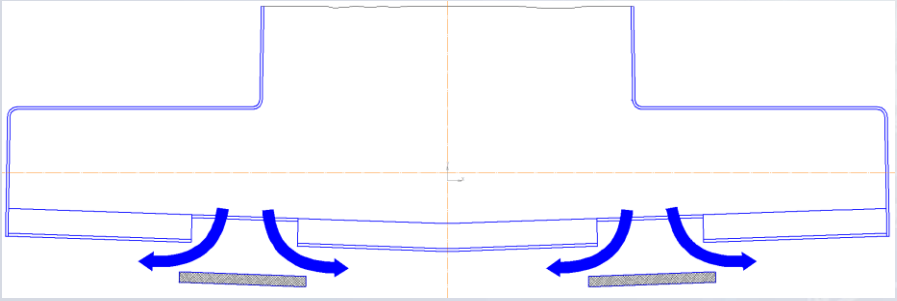
а) направить вниз струю воды, вытекающую из бака, что уменьшает заброс воды на нижнюю поверхность бака и ее дальнейшее обмерзание;

б) обеспечить незначительное уменьшение клиренса вертолета при открытии створок;

в) повысить герметичность створок за счет применения конструкции уплотнителя с двумя контурами уплотнения.

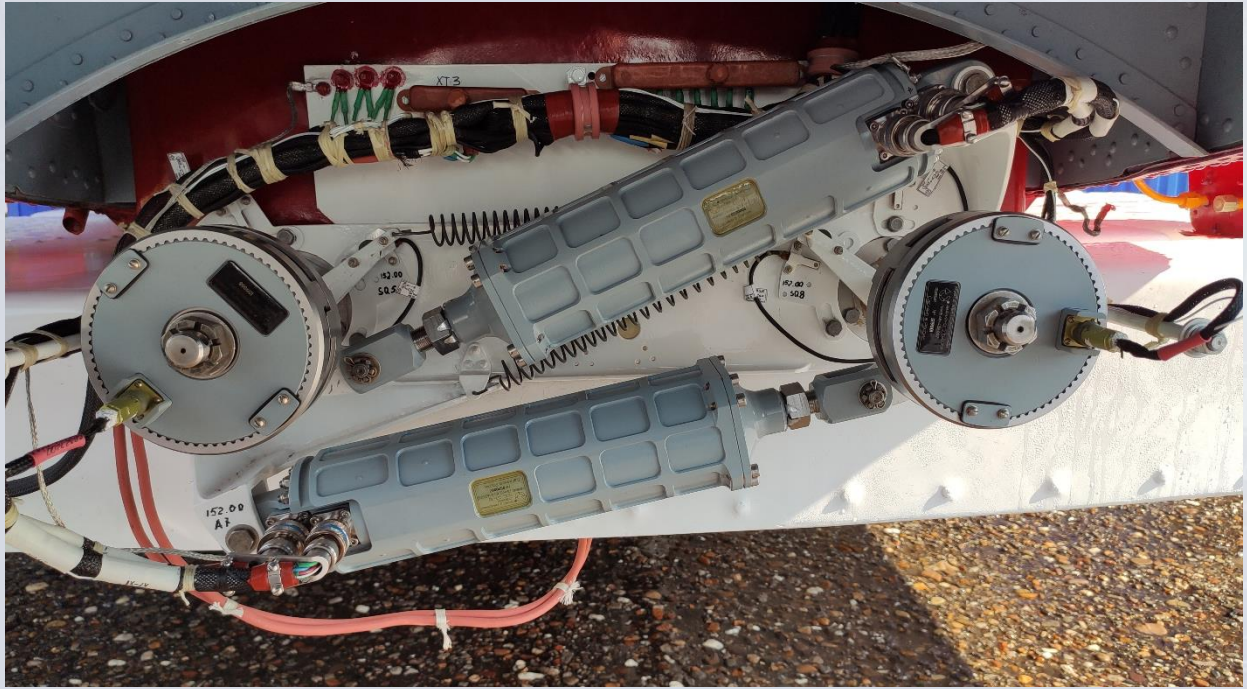


СП-32



Симплекс

3. Применение электрических быстродействующих мощных приводов открытия и закрытия створок обеспечивает минимальное время доступа холодного воздуха во внутренние объемы бака, что снижает вероятность образования льда.



Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

4. Расположение бака с пенообразователем в обогреваемой транспортной кабине вертолета, что исключает его замерзание.

Данные решения позволили обеспечить эксплуатацию системы при температурах наружного воздуха до минус 20°С, что подтвердили проведенные сертификационные испытания.

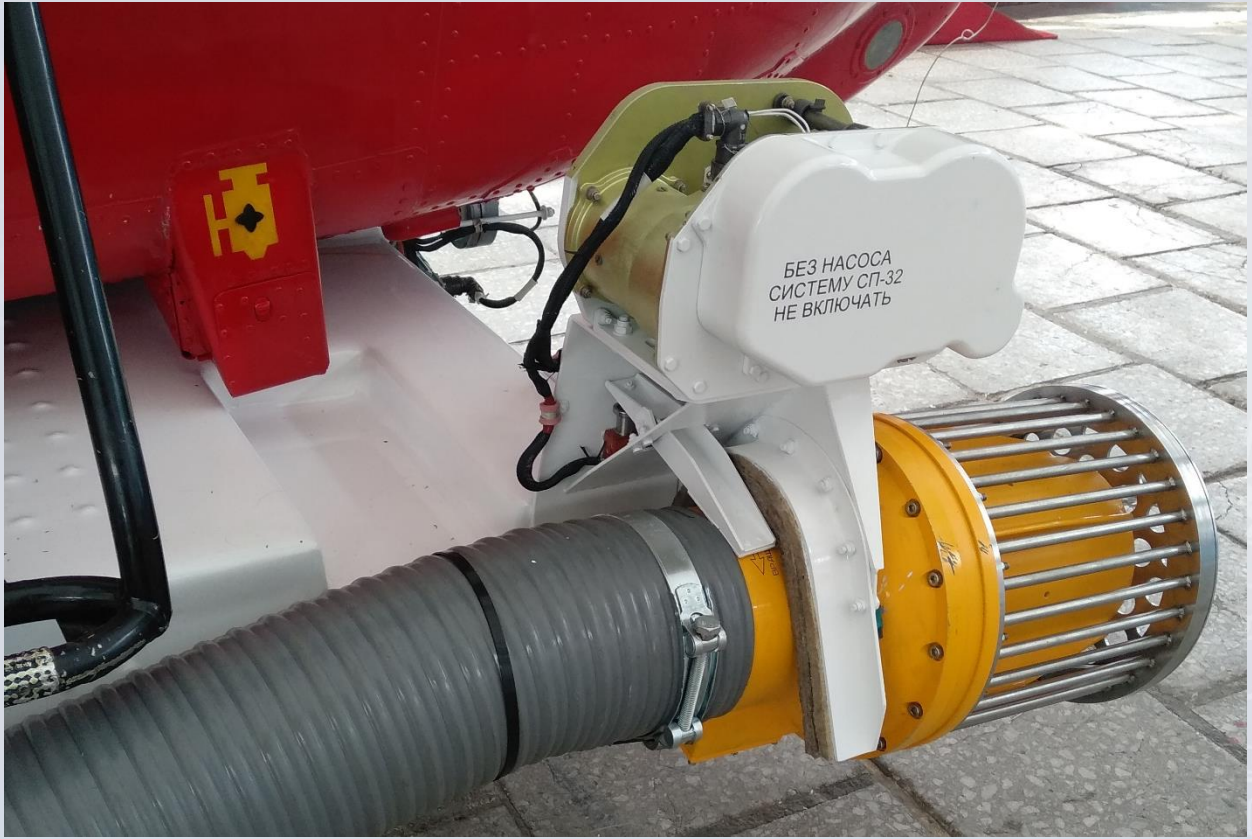
Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Одновременно с решением вопроса эксплуатации при отрицательных температурах решался вопрос по увеличению эффективности пожаротушения. Это удалось добиться следующими способами:

1. Увеличение объема бака с 2700 литров до 4000 литров.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

2. Увеличением скорости полета до 230км/час, за счет введения дополнительной системы уборки шноркеля с насосом в транспортное положение и исключения его раскачивания и забрасывания на конструкции вертолета.



Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

3. Применением цифровой системы управления и индикации позволяющей:

а) автоматизировать процесс набора воды и подачу пенообразователя, сброса огнегасящей жидкости на очаг возгорания;

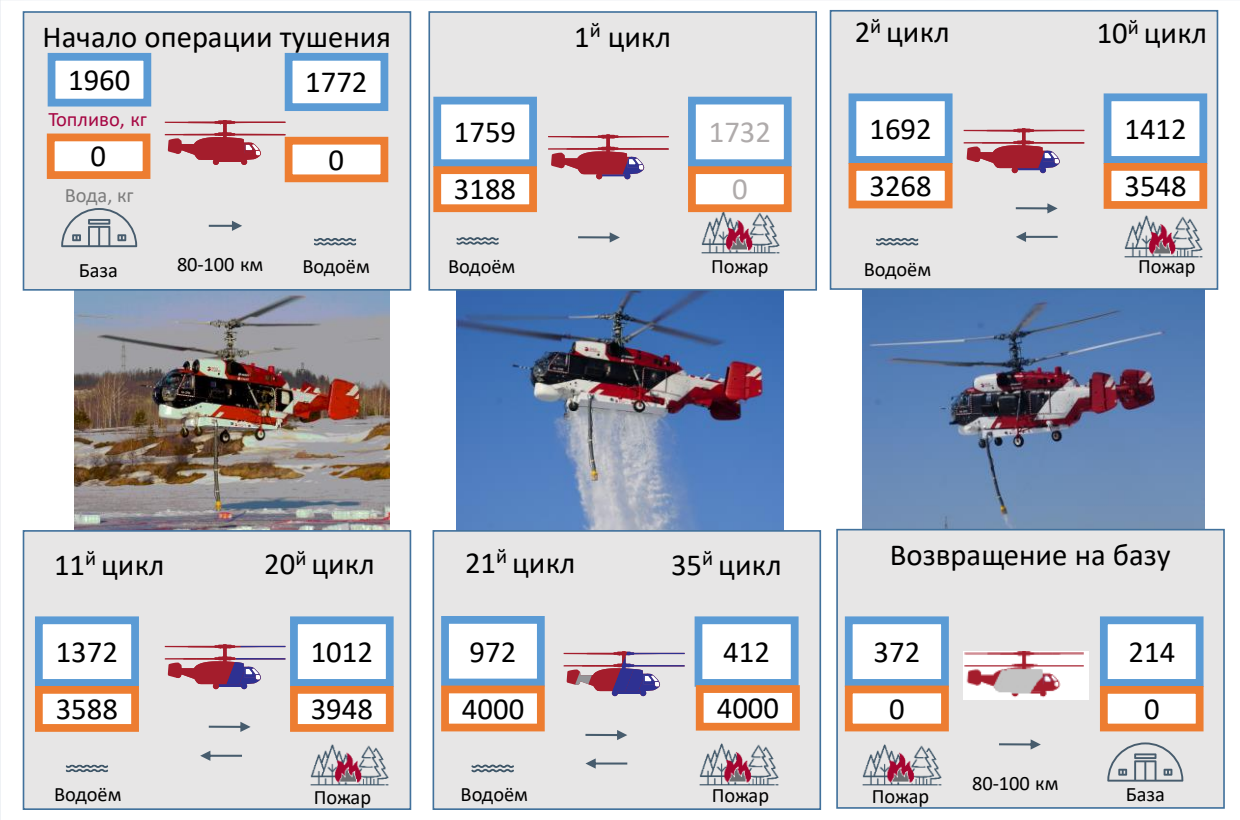
б) при наличии вертолета с цифровым бортовым оборудованием возможен цифровой обмен с системой управления СП-32, позволяющий полностью автоматизировать процесс пожаротушения на всех этапах полета.

Все это способствует уменьшению нагрузки на экипаж и несущую систему вертолета.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

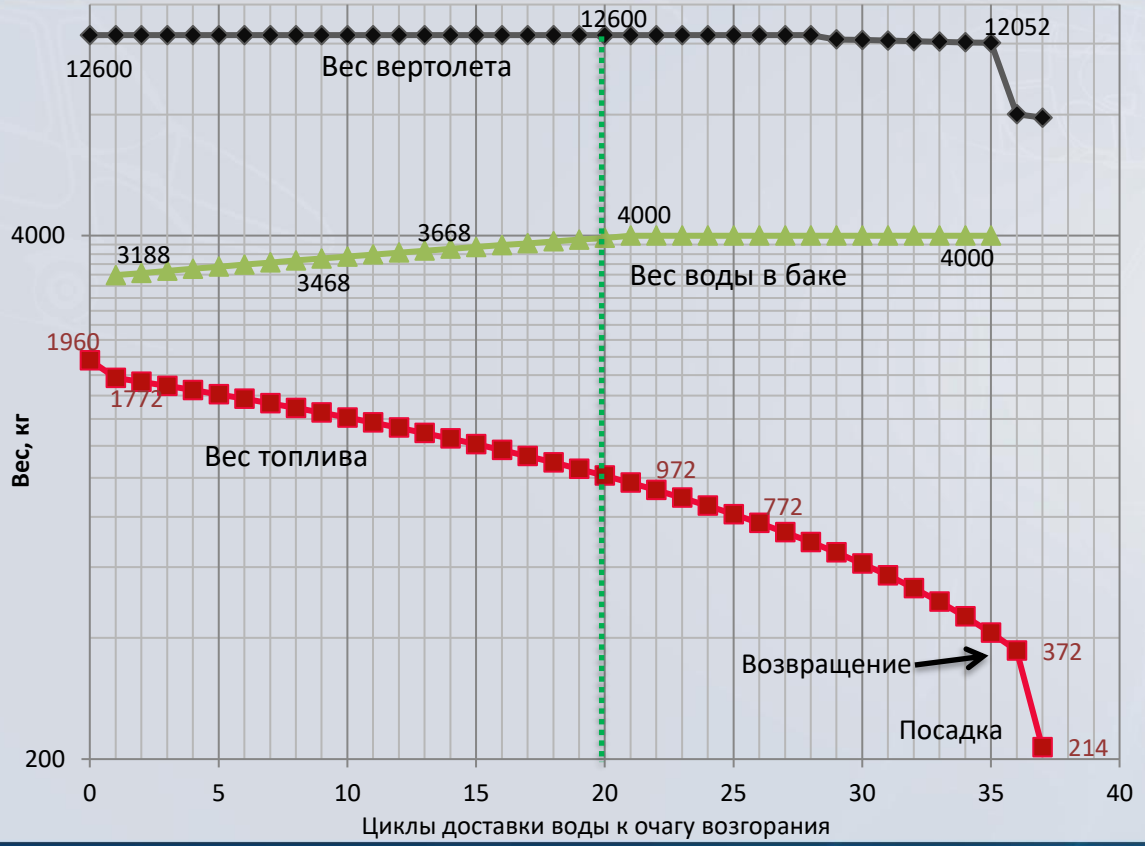
Расчет эффективности системы произведен при следующих условиях.

Использование системы СП-32 при удалении от места пожара 80-100 км и расстояние от водоема до пожара 5км.



Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

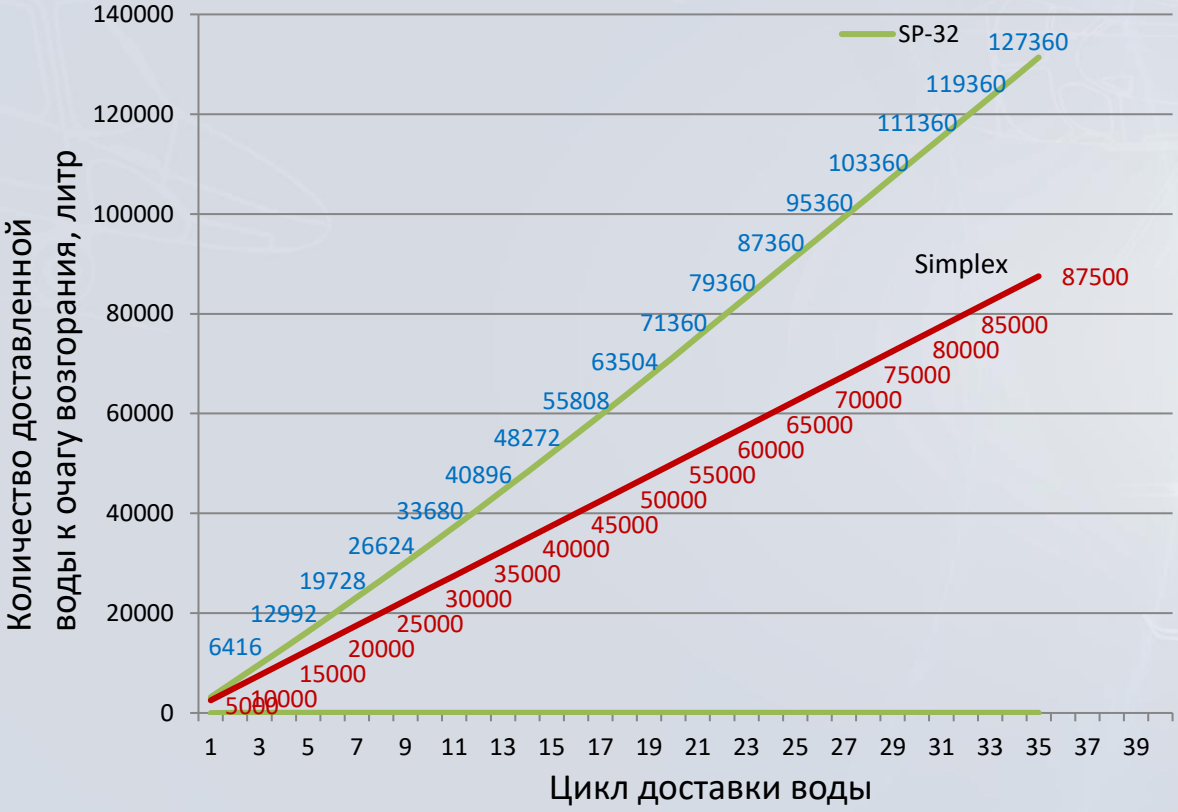
Графики заполняемости бака в зависимости от количества топлива.



Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

В данных условиях системой СП-32 обеспечивается сброс 127,36 т воды. Системой, использующей бак «Симплекс», обеспечивается сброс 87,5 тонн воды.

Эффективность пожаротушения повышается в 1,5 раза.



Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Одновременно с созданием бака проведена доработка системы горизонтального пожаротушения для эксплуатации при отрицательных температурах наружного воздуха до минус 20°С для эксплуатации совместно с СП-32.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Разработан электрический обогрев ствола водяной пушки, трубопровода с электроклапаном системы уборки телескопического ствола, трубопровода подачи воды в ствол, водяной помпы, впускного тракта воды из бака в насос. Введена переходная ферма для использования имеющейся насосной станции с баком системы СП-32.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Применяющаяся в системе горизонтального пожаротушения американская насосная станция «Геркулес» имеет низкую надежность. С целью импортозамещения и повышения характеристик по дальности пожаротушения в настоящее время проводятся работы по созданию на базе работающего на авиационном керосине роторно-поршневого двигателя АН1-100К разработки ООО НПП «Ингкор» г. Уфа, насосной станции для системы СП-32. Насос и двигатель интегрированные в одном корпусе позволили обеспечить эффективное охлаждение двигателя летом и подогрев центробежного насоса и двигателя в зимнее время.

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Изготовлена опытная насосная станция. Проведены наземные испытания, получены положительные результаты по дальности струи. Ввиду конструктивных особенностей наземного стенда с ограничением подводящих сечений водной магистрали всасывания по отношению к баку СП-32 мощности двигателя использованы на 65%. Однако даже такие ограничения позволили получить дальность аналогичную насосу «Геркулес».

Всесезонная система вертикального и горизонтального пожаротушения СП-32 для применения на вертолетах Ка-32.

Заложенные в новую насосную станцию резервы мощности двигателя позволяют увеличить дальность струи и расход огнегасящей жидкости за счет оптимизации геометрии сопла и водяного тракта пушки, в три раза поднять ресурсы насосной станции, что позволит увеличить эффективность операции пожаротушения. В настоящее время идут работы по введению новой насосной станции в состав СП-32.

Конструктивные решения использованные при создании Системы СП-32 защищены патентами.

В настоящее время система СП-32 является единственной в мире системой горизонтального и вертикального пожаротушения обеспечивающей зимнюю эксплуатацию до температуры минус 20°С. Имеет низкую себестоимость доставки воды в очаги пожара особенно при использовании в городской застройке, горной местности, при значительном удалении водоемов от мест пожара за счет высокой скорости полета, возможность заправки огнегасящей жидкости непосредственно от пожарных автоцистерн.

Спасибо за внимание.