

где  $p_{вн}$  — давление за соплом;  $p_{нп}$  — давление насыщенных паров;  $\rho$  — плотность жидкости;  $v$  — средняя скорость на выходе из сопла;  $\beta$  — угол конусности сопла.

После преобразований, пренебрегая величиной давления насыщенных паров, вследствие его малости по сравнению с давлением перед соплом, получим формулу для определения диаметра выходного отверстия для кавитирующего насадка:

$$d_0 = \zeta 15 \sqrt{\left( \frac{256 \rho \sqrt{Q^7 \beta^3}}{p_{вн} \sqrt{3\pi^7 v^3}} \right)^2}, \quad (10)$$

где  $Q$  — расход жидкости;  $\zeta$  — параметрический коэффициент размерности, равный  $0,98 \times 10^{-2}$  м;  $\pi$  — 3,1415;  $v$  — коэффициент кинематической вязкости жидкости.

Использование таких насадков-распылителей обеспечивает равномерность факела распыливаемой среды за счет кавитационного дробления и не требует высоких давлений для работы. Простота конструкции проточного тракта обеспечивает его использование как съемного элемента для пожарных стволов.

#### Литература:

1. Пажи Д. Г. Форсунки в химической промышленности. — М.: Химия, 1971. — 224 с.
2. Бочаров В. П. Расчет и проектирование устройств гидравлической струйной техники. — Киев: Техника, 1987. — 127 с.
3. Девяткин Ю. Ф. Распыливание жидкости. Гидродинамика газожидкостных систем. — М.: Машиностроение, 1977. — 207 с.
4. Гиль В. С. Исследование динамики движения свободной струи капельной жидкости лазерными методами. — Минск: Препринт ЦТМО АН БССР, 1971. — 42 с.

УДК 355.42

## НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИК СИТУАЦИОННЫХ ОЦЕНОК ПО КРИТЕРИЯМ ВОЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**В. В. Савлучинский**

Белорусский национальный технический университет, Минск

## DIRECTIONS OF WORKING OUT OF TECHNIQUES OF SITUATIONAL ESTIMATIONS BY CRITERIA OF MILITARY SAFETY IN MODERN CONDITIONS

**V. Savluchinsky**

Belarusian National Technical University, Minsk

Оценка возможностей участвующих в вооруженном конфликте сторон в условиях применения как обычного, так и высокоточного оружия для разработки рекомендаций органу военного управления требует соответствующих счетных устройств. В качестве счетного устройства, позволяющего рассчитать оптимальное распределение применяемых общевойсковым формированием активных и пассивных способов защиты в зависимости от прогнозируемых в общевойсковом формировании потерь в результате воздействия артиллерии и авиации, применяющих высокоточные боеприпасы, предлагается линейка прогнозирования потерь и планирования мероприятий защиты.

Опыт вооруженных конфликтов последних лет показывает, что военным операциям предшествует применение согласованных по месту и времени политических, дипломатических, информационно-психологических, экономических, правовых, военных мер. Это, в свою очередь, делает актуальным необходимость создания систем ситуационных оценок по критериям военной безопасности. В качестве прикладных задач могут быть расчетные задачи по оценке соотношений возможностей сторон при проведении мер политического, дипломатического, информационно-психологического, экономического, правового и военного воздействия, оценки возможностей сторон в случае вооруженного конфликта, задача оптимального распределения применяемых общевойсковым формированием активных и пассивных способов защиты и др.

Созданные расчетные задачи, предназначенные для проведения оценок возможностей сторон, участвующих в вооруженном конфликте, в соответствии с критериями военной безопасности должны предоставить возможность спрогнозировать результаты предполагаемых боевых действий и возможные последствия от их ведения, в том числе и экологические.

В настоящее время силы НАТО принимают активное участие в миротворческих операциях, проводимых под эгидой ООН и ОБСЕ. Стандарты НАТО фактически становятся стандартами по проведению международных операций по поддержанию мира, включающих в себя не только миротворческие операции, но также поисково-спасательные операции, операции по оказанию гуманитарной помощи, ликвидации последствий природных и техногенных катастроф, противодействию терроризму и другим новым угрозам международной безопасности.

Изменение позиции Республики Беларусь в отношении участия в миротворческих операциях (включая возможность участия воинских подразделений Вооруженных Сил) требует их соответствующей подготовки, в том числе и методической, для достижения оперативной совместимости при их возможном включении в состав многонациональных миротворческих формирований.

В качестве варианта реализации методики для проведения количественных оценок участвующих в вооруженном конфликте сторон в условиях применения как обычного, так и высокоточного оружия предлагается линейка прогнозирования потерь и планирования мероприятий защиты — модернизированная (ЛППиПМЗ-М). Позволяет рассчитать оптимальное сочетание применяемых общевойсковым формированием активных и пассивных способов защиты в зависимости от прогнозируемых в общевойсковом формировании потерь в результате воздействия артиллерии и авиации, применяющих высокоточные боеприпасы, что является актуальным в вооруженных конфликтах, происходящих в настоящее время.

В варианте ЛППиПМЗ-М дополнительно внесена возможность учета лесистости местности как фактора, снижающего возможные потери общевойскового формирования в условиях применения высокоточного оружия. Кроме того, предусмотрен вариант обратного счета, позволяющий рассчитать для стороны планирующей меры защиты необходимое количество артиллерии и авиации для проведения активных мер защиты — снижения боевых возможностей противостоящего противника без использования средств автоматизации, что является необходимым требованием при действиях в полевых условиях.

ЛППиПМЗ-М предназначена для расчета оптимального сочетания применяемых общевойсковым формированием активных и пассивных способов защиты в зависимости от прогнозируемых в общевойсковом формировании потерь в результате воздействия артиллерии и авиации, применяющих высокоточные боеприпасы.

Мероприятия защиты общевойскового формирования от огня артиллерии и ударов авиации подразделяются на активные и пассивные.

Под активными мероприятиями защиты понимаются уничтожение подразделений артиллерии и авиации, а также подавление средств разведки и управления.

Под пассивными мероприятиями по обеспечению живучести общевойскового формирования понимаются все способы защиты, которые снижают возможности по поражению общевойскового формирования, но не наносят потери. Они подразделяются на технические и организационные.

Пассивные технические мероприятия по обеспечению живучести общевойскового формирования подразделяются на инженерные мероприятия по фортификационному оборудованию местности, инженерные мероприятия по маскировке, специальные маскировочные мероприятия, проводимые на технике.

К пассивным организационным мероприятиям по обеспечению живучести общевойскового формирования относятся все способы защиты от огневого поражения, не требующие затрат ресурсов и значительного времени на их проведение. К основным организационным мероприятиям по обеспечению живучести общевойскового формирования относятся рассредоточение и использование естественных укрытий.

Линейка позволяет установить взаимосвязь между различными способами защиты, которые применяются в общевойсковом формировании для обеспечения живучести, и осуществить выбор целесообразного варианта в конкретных условиях обстановки. Выбор осуществляется в зависимости от потенциальных возможностей авиации и артиллерии по поражению общевойскового формирования. Все расчетные варианты мероприятий защиты общевойскового формирования, представленные на шкалах линейки, предполагают потери общевойскового формирования не превышающие 20 %. При таком уровне потерь считается, что боеспособность сохранена.

Линейка позволяет осуществить:

- приведение различного артиллерийского вооружения к расчетному огневому средству, а авиации — к расчетному боеприпасу;
- прогнозирование потерь общевойскового формирования, если мероприятия по защите не проводятся;
- прогнозирование потерь общевойскового формирования, если мероприятия по защите не проводятся, но формирования ведут бой в лесистой местности;
- прогнозирование потерь общевойскового формирования при проведении фортификационного оборудования в объеме первой очереди;
- прогнозирование потерь общевойскового формирования при проведении фортификационного оборудования в объеме второй очереди;
- прогнозирование потерь общевойскового формирования при проведении фортификационного оборудования в полном объеме и мероприятий по маскировке;
- прогнозирование степени огневого поражения своих войск в зависимости от проведенных пассивных мер защиты;
- количественное определение своего состава артиллерии и авиации для проведения активных мер защиты — снижения боевых возможностей противостоящего противника;
- выбор варианта подготовки ложных объектов.

Таким образом, ЛППиПМЗ-М, предназначенная для проведения оценок возможностей сторон, участвующих в вооруженном конфликте, предоставляет возможность спрогнозировать результаты предполагаемых боевых действий и возможные последствия от их ведения, в том числе и экологические.

УДК 623.3

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОДОЕМОВ ОТ БОЕВЫХ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ**

**В. Ф. Тамело, Т. М. Тявловская**

Белорусский национальный технический университет, Минск

## **PERSPECTIVE TECHNOLOGIES OF CLEARING OF RESERVOIRS FROM FIGHTING POISON GASES AND A RADIOACTIVE WASTE**

**V. Tamelo, T. Tjavlovskaya**

Belarusian National Technical University, Minsk

Уже давно дискутируется вопрос о целесообразности проведения работ по удалению боевых отравляющих веществ (БОВ) из Мирового океана и их обезвреживанию. Большинство ученых утверждает, что даже если и состоятся выбросы отравляющих веществ, то за счет гидролиза произойдет их распад, они как бы самоуничтожатся, и поэтому не будут представлять никакой опасности.

Однако анализ физико-химических свойств БОВ и их взаимодействия с морской водой показали, что совершенно не подвержены гидролизу такие вещества, как бромбензилцианид, хлорацетофенон и адамсит. Эти отравляющие вещества, попав в морскую воду, не разлагаются и поэтому будут отравлять и уничтожать биосферу Мирового океана. Остальные БОВ гидролизуются в воде, но продукты их гидролиза весьма токсичны, устойчивы и поэтому также будут уничтожать биосферу Мирового океана.

БОВ, как и продукты их гидролиза, обладают кумулятивным свойством, то есть не выводятся из организма человека, а накапливаются в нем до критических концентраций, достигнув которых организм человека оказывается не в состоянии сопротивляться негативным воздействиям и погибает. Более того, как БОВ, так и продукты их гидролиза обладают еще и мутагенным свойством, которое особенно выражено у иприта. Как доказали английские и российские ученые, даже одна молекула иприта способна поражать генетический код человека, вызывать мутации и приводить к различным видам уродства в течение 3–4 поколений.

Попав в воды Мирового океана, отравляющие вещества (куда входят БОВ и продукты их распада, включая хлор, фтор, бром, мышьяк и др.) различными морскими течениями, в том числе придонными,