

Иванов Г.И.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ - АРИП 2009(п.т.)

Разбор учебной задачи «РАЗЛЕТ ДРОБИ»

Часть 1

ПЕРВИЧНОЕ ОПИСАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ ФОРМУЛЫ ПРОБЛЕМЫ

Цель: - Проверить достаточность информации по проблеме.

Шаг 1.1. ПЕРВИЧНОЕ ОПИСАНИЕ

Составить в свободном изложении описание проблемы, используя основные категории физического мира - СОБЫТИЕ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ и ВЗАИМОСВЯЗЬ. В описании должна быть точная и достоверная информация о том:

Что происходит (СОБЫТИЕ), Где происходит (ПРОСТРАНСТВО, МЕСТО),

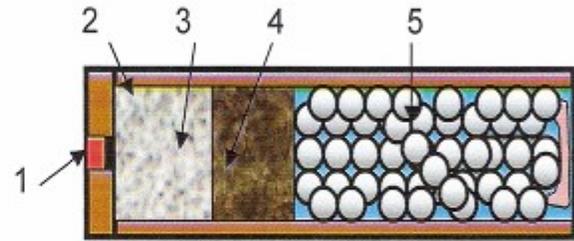
Когда происходит (ВРЕМЯ), Почему происходит (ПРИЧИНА, ВЗАИМОСВЯЗЬ).



При выполнении выстрела из охотничьего ружья происходит разброс (разлет) дроби. Поэтому для гарантированного поражения цели охотник должен приблизиться к ней на расстояние 35 —45 метров¹. На большем расстоянии разброс дроби в воздухе достигает такой величины, при которой эффективность поражения цели резко падает. Как увеличить кучность полета дроби при выстреле из гладкоствольного охотничьего ружья?

В мире насчитывается несколько сотен патентов посвященных решению этой проблемы. А что предложите вы?

¹ Настольная книга охотника-спортсмена. <http://www.piterhunt.ru/pages/nk>



Типовой охотничий патрон.
1-капсюль. 2-гильза. 3-порох. 4-пыж. 5-дробь

При разборе данной задачи те шаги алгоритма, которые не дали положительного результата не показываются. Так же из текста убраны те примечания, которые не использовались при разборе данной задачи.

ШАГ. 1.2.

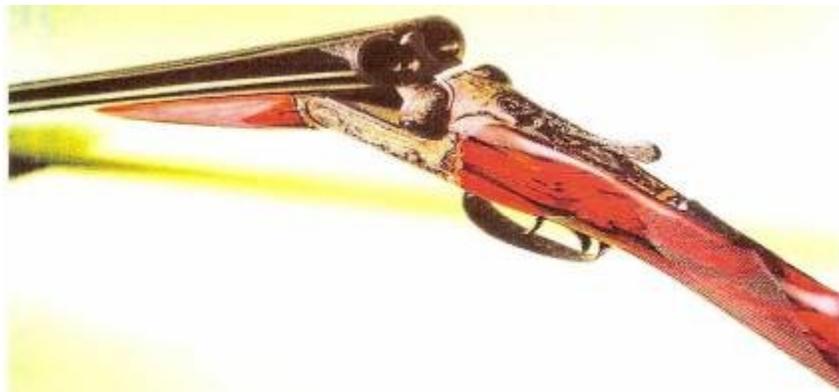
ФУНКЦИЯ СИСТЕМЫ

Определить назначение (функцию) системы в которой наблюдается недостаток.

Можно считать, что выполнение выстрела из охотничьего ружья есть обычный производственно - технологический процесс, операции которого можно проанализировать и сформулировать задачи, направленные на устранение имеющегося недостатка.

Ответ на шаг 1.2.

Система предназначена для разгона дроби.



ШАГ 1.3.

ФОРМУЛА ПРОБЛЕМЫ

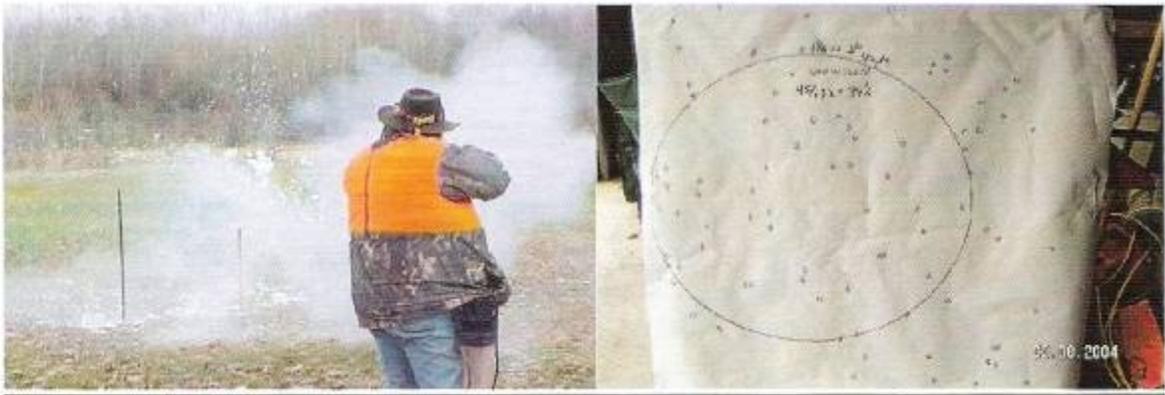
Используя полученное описание, составить в виде одного предложения словесную формулу (матрицу) проблемы. В этом предложении должны быть ответы на вопросы:- «КОГДА происходит?» «ГДЕ происходит?» «ЧТО происходит?»

Схема построения словесной формулы: –

«В СИСТЕМЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ... (указывается функция из шага 1.2.), ВО ВРЕМЯ...(указывается конкретная технологическая операция или физический процесс) ПРОИСХОДИТ ...(указывается Нежелательное Явление, недостаток)».

Ответ на шаг 1.3.

«В СИСТЕМЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ разгона дробы, ВО ВРЕМЯ движения в воздухе ПРОИСХОДИТ разлет дробы».



Выстрел из охотничьего дробового ружья

Разлет дробы



Пояснение. Разлет дробы является важной характеристикой дробового охотничьего ружья. При охоте на боровую или водоплавающую дичь, охотник должен приблизиться к ней на расстояние 30-40 метров. Это не всегда возможно. При выстреле на более дальнее расстояние разлет дробы достигает такой величины, что в цель попадает одна или две дробины, которые только ранят

дичь. Увеличение количества порохового заряда не повышает кучности боя, зато возникает опасность разрыва ствола.

ЧАСТЬ 2

ПРОВЕРКА ПРОБЛЕМЫ НА ЛОЖНОСТЬ И САМОУСТРАНЕНИЕ

Цель: - Определить необходимость решения проблемы.

Все шаги по этой части дали отрицательный результат. Проблему необходимо решать.

ЧАСТЬ 3

УТОЧНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

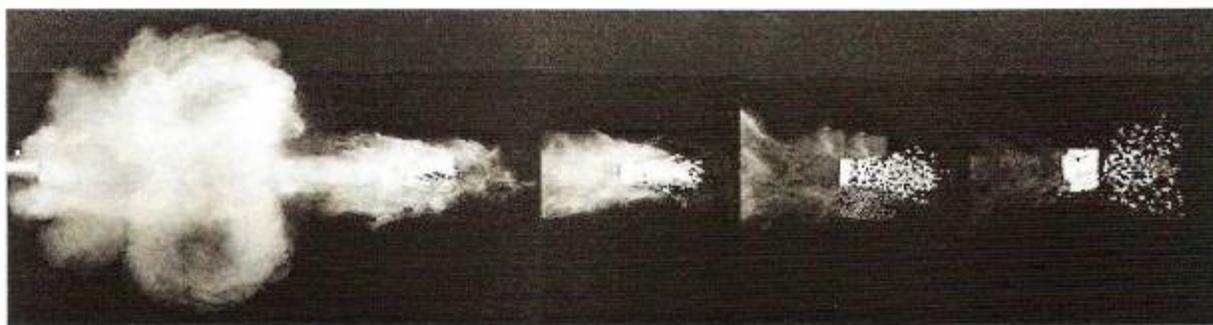
Цель: - Выявить первопричину возникновения проблемы.

ШАГ 3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ЯВЛЕНИЯ

Определить и записать Нежелательное Явление (Н.Я.) используя для этого всего несколько слов, в число которых входят глагол и существительное.

Ответ на шаг 3.1.

Нежелательное Явление - РАЗЛЕТ ДРОБИ



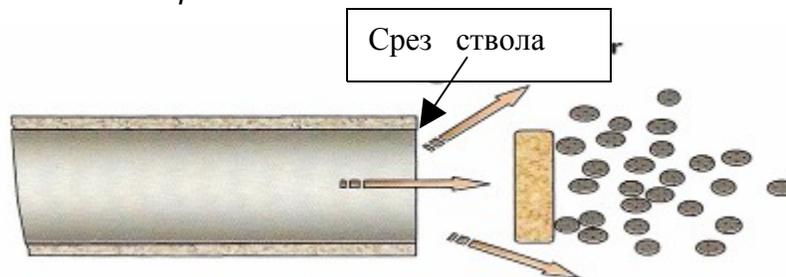
Снимок получен с помощью скоростной съемки. Виден разброс дроби

ШАГ 3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЫ

Определить Оперативную Зону (ОЗ), то есть найти конкретное физическое место (узел, деталь, элемент), где ВПЕРВЫЕ начинает возникать Нежелательное Явление.

Ответ на шаг 3.2.

Разброс дроби начинает происходить НА СРЕЗЕ СТВОЛА.



ШАГ 3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

В найденном месте определить Нежелательный Элемент (Н.Э.), то есть тот элемент, который является причиной возникновения Нежелательного Явления.

Ответ на шаг 3.3.

Нежелательным элементом являются ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ, которые, выходя из ствола, резко расширяются и увлекают за собой дробь. Кроме того, в процессе разгона дробового снаряда в стволе, ВОЗДУХ, находящийся в канале ствола, прессуется до высокого давления прямо перед дробью. После выхода из ствола, этот воздух, не удерживаемый более стенками ствола, расширяется и так же способствует разбросу дробового заряда. Во время полета дроби атмосферный воздух, оказывает сопротивление дроби, что увеличивает ее разлет. Итак, основными нежелательными элементами являются ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ и ВОЗДУХ.

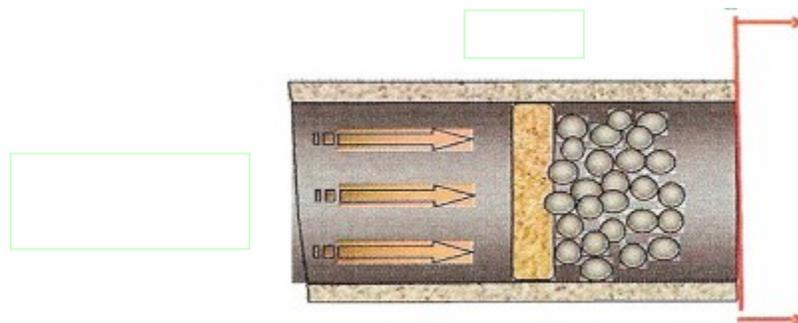


ШАГ 3.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО ВРЕМЕНИ.

Определить Оперативное Время (ОВ), то есть найти ту технологическую операцию или тот физический процесс в момент выполнения которых возникает Нежелательное Явление.

Ответ на шаг 3.4.

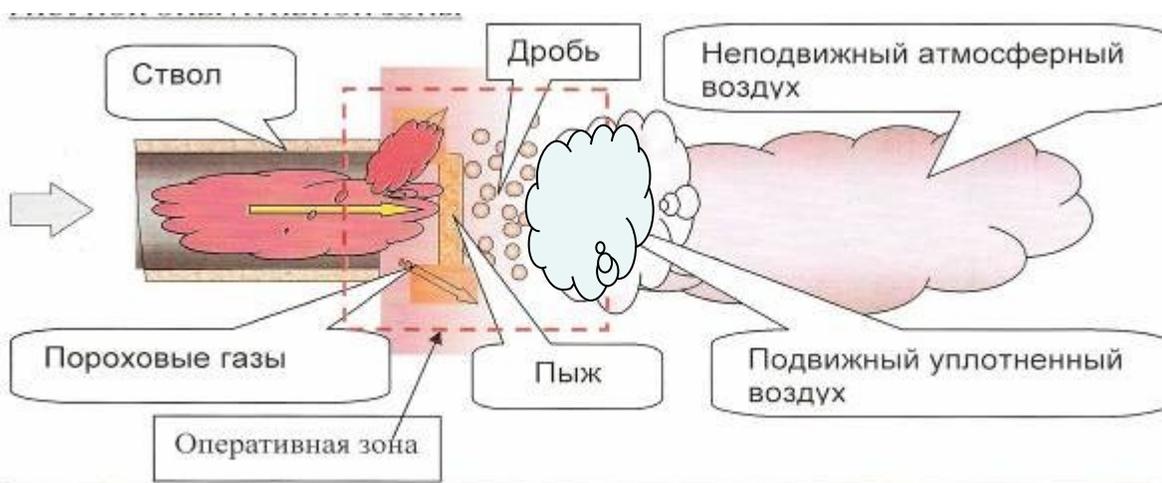
Оперативным Временем является момент выхода дроби из ствола.



ШАГ 3.5. . АНАЛИЗ ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЫ

Подробно(!), с указанием всех имеющихся элементов и в максимально крупном масштабе, изобразить на рисунке Оперативную Зону (шаг 3.2) и Нежелательное Явление (шаг 3.1), которое происходит в Оперативное Время (шаг3.4.). для качественного выполнения рисунка необходимо внимательно изучить и проанализировать все происходящие физико-химические процессы в оперативной зоне и в оперативное время.

Ответ на шаг 3.5. РИСУНОК ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЫ



ШАГ 3.6. УТОЧНЕНИЕ ФОРМУЛЫ ПРОБЛЕМЫ

Используя информацию, полученную в шагах 3.1. 3.5., составить уточненную формулу (матрицу) проблемы по следующей схеме: -

В СИСТЕМЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ.. (из шага 1.2. указывается функция.)

ВО ВРЕМЯ ... (из шага 3.4 указывается технологическая операция или физический процесс.) **В** или **НА** ... (из шага 3.2, указывается место.) **ПРОИСХОДИТ** ... (из шага 3.1. указывается нежелательное явление..)

Ответ на шаг 3. 6.

В СИСТЕМЕ ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ РАЗГОНА ДРОБИ ВО ВРЕМЯ ВЫХОДА ДРОБИ ИЗ СТВОЛА и ДВИЖЕНИЯ В ВОЗДУХЕ ПРОИСХОДИТ РАЗЛЕТ ДРОБИ.

Сравнить варианты формул полученных в шаге 1.3 и в шаге 3.6. Оставить тот вариант, который в наибольшей степени соответствует действительности.

Для дальнейшего использования принимается формула по варианту, полученному в данном шаге.

ЧАСТЬ 4

АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВЕННО - ПОЛЕВЫХ РЕСУРСОВ

Цель: - Выявить ресурсы для решения проблемы.

ШАГ 4.1. АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВЕННО - ПОЛЕВЫХ РЕСУРСОВ

Используя рисунок (шаг 3.5.) определить и записать вещества, имеющиеся в оперативной зоне (шаг 3.2) в оперативное время (шаг 3.4).

Ответ на шаг 4.1. РЕСУРСЫ В ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЕ

В оперативной зоне — (на срезе ствола) и в оперативное время — (момент выхода из ствола дроби) имеются следующие вещественные ресурсы

Дробь

Пыж

Пороховые газы

Срез ствола

Уплотненный воздух

Шаг 4.2. ПРИЛЕГАЮЩИЕ РЕСУРСЫ

Определить и записать вещественные ресурсы, прилегающие к оперативной зоне (шаг3.2) и в оперативное время (шаг 3.4).

Ответ на шаг 4.2.

К оперативной зоне прилегают;:

Ствол

Атмосферный воздух

Шаг 4.3. РЕСУРСЫ НАДСИСТЕМЫ

Определить и записать вещественные ресурсы ближайших надсистем имеющиеся во время оперативного времени(шаг 3.4) и до оперативного времени.

Ответ на шаг 4.3.

Вещества ближайших надсистем: (на рисунке не показаны)

Гильза патрона в патроннике ствола, цевье, приклад и другие_

Шаг 4.4. ТАБЛИЦА РЕСУРСОВ

Используя данные полученные в шагах 4.1., 4.2., 4.3. составить Таблицу Ресурсов с указанием следующих данных;

ВИД РЕСУРСА - Вредный, Нейтральный, Полезный.

ВРЕМЯ ПРИСУТСТВИЯ РЕСУРСА - Присутствует в Оперативное Время или не присутствуют.

ВЕЛИЧИНА ЭНЕРГОНАСЫЩЕННОСТИ РЕСУРСА - Большая, Средняя, Малая.

КОЛИЧЕСТВО РЕСУРСА - Незначительное, Достаточное, Избыточное.

ВИД ПОЛЯ (энергии) У ВЕЩЕСТВА — Механическое, Акустическое, Тепловое и другие. (Ориентировочный список видов полей и их разновидностей смотрите в приложении 49)

Примечание7.

В таблице на первое место всегда ставится Нежелательный Элемент (См. шаг 3.3), затем заносятся Вредные, Нейтральные и последнюю очередь Полезные ресурсы

Вредные ресурсы — это вещества и поля, порождающие Нежелательное Явление (см. шаг 3.1.)

Нейтральные ресурсы — это вещества и поля не участвующие в технологическом процессе.

Полезные ресурсы это вещества и поля, обеспечивающие выполнение технологического процесса.

ТАБЛИЦА РЕСУРСОВ

№	Наименование ресурса (вещественного)	Вид ресурса	Количество	Вид поля у вещества и свойства вещества	Время присутствия	Величина энергонасыщенности
РЕСУРСЫ ИМЕЮЩИЕСЯ В ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЕ						
1	Пороховые газы	Вредный	Избыточное	Мех. давление. Тепловое поле	Присутствует	Большая
2	Дробь	Полезный	Избыточное	Масса, Мех. движение	Присутствует	Большая
3	Пыж	Нейтральный	Незначительный	Масса, Мех. движение	Присутствует	
4	Уплотненный воздух	Вредный	Достаточно	Давление	Присутствует	Средняя
5	Срез ствола	Нейтральный	Незначительный	Мех. движение	Присутствует	Малая
РЕСУРСЫ ПРИЛЕГАЮЩИЕ К ОПЕРАТИВНОЙ ЗОНЕ						
1	Ствол	Полезный	Достаточно	Масса, тепло, удар	Присутствует	Средняя
2	Атмосферный воздух	Вредный	избыточный	Атмосф. давление	Присутствует	Малая
РЕСУРСЫ БЛИЖАЙШИХ НАДСИСТЕМ						
1	Гильза патрона в патроннике устья	Нейтральный	Достаточно	Мех. поле давления от газов, тепло	Отсутствует	Большая
2	Приклад	Полезный	достаточно	Механическая вибрация	Отсутствует	Средняя

Пояснения.

Пороховые газы в момент выхода из ствола уже не являются полезными, потому что, мгновенно расширяясь во все стороны, увлекают за собой дробь и разбрасывают ее. Пыж, в момент выхода из ствола, так же уже не передает давление на дробь от пороховых газов и потому, в этот момент, становится нейтральным ресурсом. Уплотненный воздух, двигаясь в стволе перед дробью, является вредным ресурсом, потому, что, выходя из ствола, он также мгновенно

*расширяется во все стороны, и содействуют разбрасыванию дроби.
Атмосферный воздух является вредным ресурсом, потому, что оказывает сопротивление движению дроби.*

Шаг 4.5. ВЫБОР ПРИОРИТЕТНЫХ РЕСУРСОВ.

Выбрать из каждой зоны ресурсов (таблица) ПРИОРИТЕТНЫЕ РЕСУРСЫ и составить их список

ПРИОРИТЕТНОСТЬ РЕСУРСА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ:

- 1 ПО ВИДУ — Приоритет имеет вредный, затем нейтральный и полезный ресурс.
2. ПО ВРЕМЕНИ ПРИСУТСТВИЯ — Приоритет имеет ресурс, который постоянно присутствует в Оперативной Зоне в Оперативное Время
3. ПО ЭНЕРГОНАСЫЩЕННОСТИ -Приоритет имеет ресурс, обладающий наибольшей энергией.
4. ПО КОЛИЧЕСТВУ РЕСУРСА (вещества, поля) — Приоритет имеет избыточный, затем достаточный и последним незначительный ресурс
5. ПО ВИДУ ПОЛЯ — Приоритет имеет поле Нежелательного Элемента, затем остальные поля.

Вначале ресурсы ранжируются по виду, затем по времени присутствия, по энергонасыщенности, количеству и виду поля.

Ответ на шаг 4.5.

СПИСОК ОТОБРАННЫХ ПРИОРИТЕТНЫХ РЕСУРСОВ:

- № 1 ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ с полем давления (расширения)*
- № 2 ДРОБЬ с массой и механическим полем движения*
- № 3 ПЫЖ с массой и механическим полем движения*
- № 4 УПЛОТНЕННЫЙ ВОЗДУХ с давлением и движением*
- № 5. Пустая ГИЛЬЗА В ПАТРОННИКЕ РУЖЬЯ, с полем давления пороховых газов*
- № 6 СТВОЛ с массой и механической вибрацией в момент выстрела.*

С этими ресурсами будут составлены задачи, которые необходимо решать

Часть 5

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ИДЕАЛЬНОГО КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА - ИКР

Цель:- Составить формализованные тексты задач

Шаг 5.1. СОСТАВЛЕНИЕ ИДЕАЛЬНОГО КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА. - ИКР.

Составить тексты задач в виде формулировок Идеального Конечного Результата - ИКР, с использованием приоритетных ресурсов отобранных в шаге 4.5. Каждой задаче дать свой номер. Тексты задач составляются по следующим схемам:

ВАРИАНТ 1

«Элемент (указать ресурс из шага 4.5.) *используя* (указать имеющиеся у него поле, свойство), *не допускает* (указать Нежелательное Явление из шага 3.1)»

ВАРИАНТ 2

«Элемент (указать ресурс из шага 4.5.) *используя* (указать имеющиеся у него вещество и поле), *выполняет* (указать из шага 1 .2. функцию системы) *не допуская* (указать Нежелательное Явление из шага 3.1.)»

ПОЯСНЕНИЕ В данном описании показан разбор задач только с использованием ВАРИАНТА 2. Задачи, составленные по варианту 1. дали менее эффективный результат, и потому, с целью сокращения текста, они не показываются.

Ответ на шаг 5.1.

ЗАДАЧА № 1. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОХОВЫХ ГАЗОВ)

Пороховые газы, *используя* свое давление, *выполняют* разгон дроби, *не допуская* ее разлета.

ЗАДАЧА № 2. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРОБИ)

Дробь, *используя* механическое движение и свою массу (вещество), *выполняет* разгон, *не допуская* своего разлета.

ЗАДАЧА № 3. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЫЖА)

Пыж, *используя* свое вещество и движение, *выполняет* разгон дроби, *не допуская* ее разлета.

ЗАДАЧА № 4. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПЛОТНЕННОГО ВОЗДУХА)

Уплотненный воздух, *используя* свое вещество и механическое движение, *выполняет* разгон дроби, *не допуская* ее разлета.

ЗАДАЧА № 5. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИЛЬЗЫ)

Гильза, *используя* свое вещество и поле давления газов, *выполняет* разгон дроби *не допуская* ее разлета.

ЗАДАЧА № 6. (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТВОЛА)

Ствол, *используя* свое вещество, *выполняет* разгон дроби, *не допуская* ее разлета.

ПОЯСН

ЕНИЕ к задаче №6.

У ствола в оперативное время (в момент выхода дроби), уже нет механического поля (энергии отдачи), которое возникло и исчезло в момент воспламенения пороха в патроне. Поэтому в оперативное время, ствол уже не имеет механического поля,

которое можно было использовать. В момент выхода дроби, ствол соприкасается только с горячими газами. Но и это поле в силу малой скорости прохождения тепла по веществу ствола, в оперативное время еще не стало значительным, поэтому оно так же не учитывается. Следовательно, может учитываться только вещество ствола.

Шаг 5.2. ВЫЯВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ С ПРОТИВОРЕЧИЯМИ

В каждой сформулированной задаче (шаг 5.1.) определить тот элемент, который для достижения поставленной цели, должен выполнить противоречивые требования по своему **физическому(!)** состоянию.

Ответ на шаг 5.2.

В задаче № 1. *Физическое противоречие испытывают **ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ** - они должны быть позади дроби, чтобы разогнать ее, и должны быть с боков дроби, чтобы не допустить ее разлета.*

В задаче № 2. *Физическое противоречие испытывает **ДРОБЬ** — она должна быть отдельной, потому что ее такой изготовили, и должна быть единой, чтобы не допустить своего разлета*

В задаче № 3 *Физическое противоречие испытывает **ПЫЖ** — он должен быть позади дроби, чтобы передавать ей давление пороховых газов и должен быть с боков дроби, чтобы не допустить ее разлета.*

В задаче № 4. *Физическое противоречие испытывает **УПЛОТНЕННЫЙ ВОЗДУХ**— он должен оказывать сопротивление дроби, потому что как любое материальное вещество имеет какую то плотность, и не должен оказывать сопротивление движению дроби, чтобы не допустить ее разлета.*

В задаче 5. *Физическое противоречие испытывает **ГИЛЬЗА** — она должна быть в патроннике ружья, потому, что такая ее конструкция, и должна быть вместе с дробью, чтобы не допустить ее разлета.*

В задаче № 6. *Отсутствует элемент, испытывающий противоречивые требования. Применяемый элемент- **СТВОЛ**, явных физических противоречий не испытывает - он уже участвует в разгоне дроби и не допускает ее разлета при ее движении внутри его.*

Если нет противоречивых требований, то дальнейшие действия по этой задаче производятся в соответствии с рекомендациями в примечании 13, то есть используются обычные инженерные знания.

Учитывая, что в задаче №6 отсутствуют противоречивые требования целесообразно решать ее первой с учетом рекомендаций в примечании 13.

Примечание 13.

Если в какой либо задаче нет элемента, который испытывает явные противоречивые требования по своему физическому состоянию, то для решения такой задачи не требуется алгоритм.

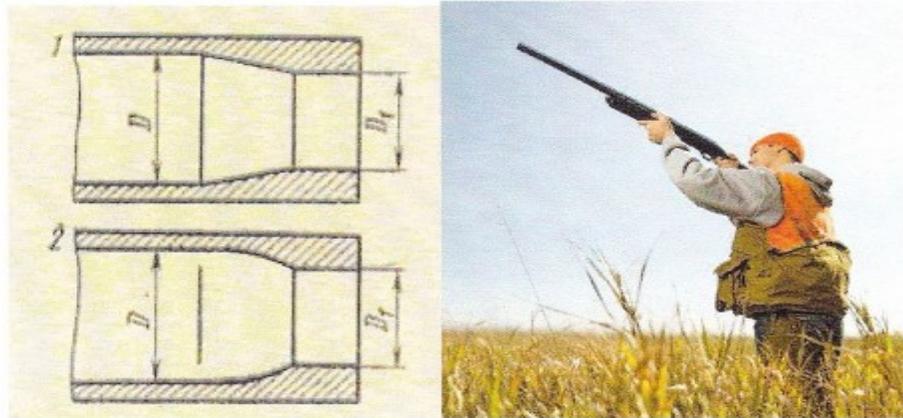
В этом случае применяют обычные инженерные знания. для этого выявляют меняющийся параметр элемента, и, используя известные в технике и технологии способы, получают нужный результат.

Решение по задаче № 6.

Для того чтобы ствол сам не допускал разлета дроби он должен сужаться к своему концу. Это очевидно, и каких либо противоречивых требований не возникает.

Изменяемый параметр - внутренний диаметр ствола. Изменение диаметра ствола так же не вызывает физических противоречий и технически вполне выполнимо.

Действительно, стволы некоторых охотничьих ружей выполнены конусными, их внутренний диаметр к срезу ствола сужается на 1- 1,5 мм. Однако такие стволы технологически выполнять сложно и в настоящее время они почти не выпускаются. Гораздо большее распространение нашли цилиндрические стволы и стволы имеющие чок или получок. Стволы чок или получок также цилиндрические, но в конце имеют сужение, конусное или в виде эллипса. Такие стволы действительно в некоторой степени уменьшают разлет дроби.



Стволы ружей имеющие сужения ствола – чок и получок.

Однако, сужение стволов хотя и весьма распространено, но, все же оно недостаточно эффективно уменьшает разлет дроби.

Кроме сужения стволов в дробовых ружьях применяют продольные прорезы.



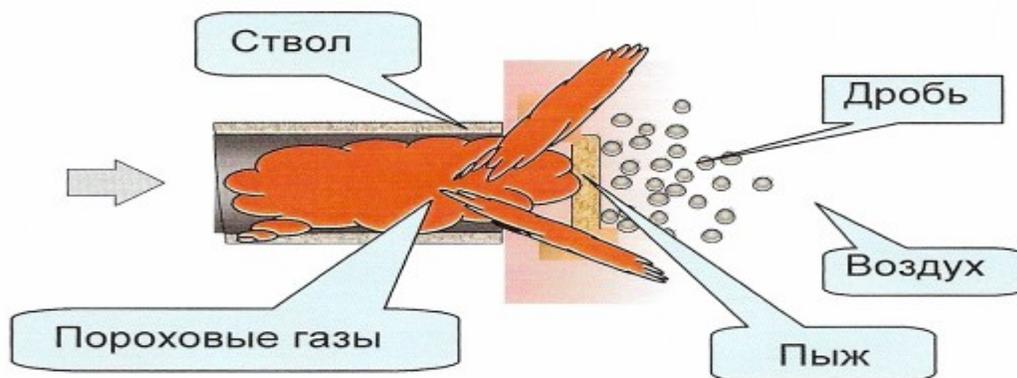
При наличии продольных прорезей на конце ствола, часть пороховых газов выходит в атмосферу еще до выхода дроби из ствола, и поэтому их влияние на разброс дроби несколько ослабевает. Однако и это решение также недостаточно эффективно.

Существует еще несколько конструкций охотничьих ружей, в которых ствол содействует уменьшению разлета дроби. Желаящие узнать эти конструкции могут найти их в Интернете и в специальной литературе.

Продолжаем разбор задач № 1, 2, 4, 5.

Шаг 5.3. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЛЕГАЮЩИХ РЕСУРСОВ.

К каждому элементу, который испытывает противоречивые требования (смотри шаг 5.2.), подобрать из прилегающих ресурсов (см. шаг 4.5.2.) тот, который имеет наиболее высокую энергонасыщенность и ближе всего расположен к нему. Выбранные элементы записать.



Ответ на шаг 5.3.

В задаче № 1 - **К ПОРОХОВЫМ ГАЗАМ** прилегает **СТВОЛ**.

В задаче № 2 - **К ДРОБИ** прилегает **ПЫЖ**.

В задаче № 3 - **К ПЫЖУ** прилегают **ДРОБЬ** и **ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ**

В задаче № 4 - **К УПЛОТНЕННОМУ ВОЗДУХУ** прилегают **СТВОЛ** (В момент выхода воздуха из ствола).

В задаче № 5 - **К ПУСТОЙ ГИЛЬЗЕ**, которая в момент выстрела находится в патроннике ружья (на рисунке не показана), прилегают **СТВОЛ** и **ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ**.

Часть 6

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

Цель: - Уточнить суть физического противоречия и выбрать принцип его разрешения.

Шаг 6.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ.

Описать противоречивые физические состояния - ПЕРВОЕ и ВТОРОЕ, которые испытывают элементы, выбранные в шаге 5.2.

Описания физических состояний делается по следующей схеме;

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

«ЭЛЕМЕНТ... (указать элемент выбранный в шаге 5.2.) **ВЫПОЛНЯЯ...** (указать существующую(!) функцию, действие) **ДОЛЖЕН БЫТЬ** . . . (указать существующее(!) физическое состояние)»

ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

«ЭЛЕМЕНТ... (указать элемент выбранный в шаге 5.2.) **ЧТОБЫ НЕ ДОПУСТИТЬ ...** (указать Нежелательное Явление из шага 3.1.) **ДОЛЖЕН БЫТЬ** (указать требуемое(!) физическое состояние)»

По каждой задаче рекомендуется выполнить рисунки, показывающие противоречивые физические состояния рассматриваемых элементов.

Ответ на шаг 6.1.

В задаче №1 (ЭЛЕМЕНТ — ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ)

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

Пороховые газы, выполняя разгон дроби, должны находиться позади дроби.

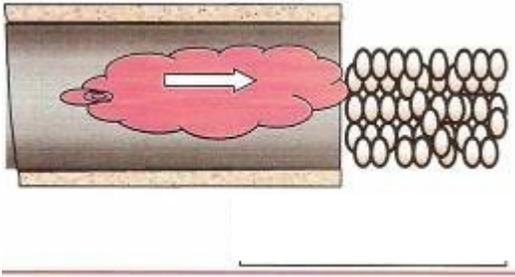
ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Пороховые газы, чтобы не допустить разлета дроби, должны быть с боков дроби.

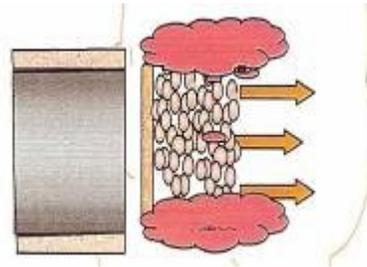
Рисунок противоречивых физических состояний пороховых газов

Первое физическое состояние.

Второе физическое состояние..



Пороховые газы позади дроби.



Пороховые газы с боков дроби

В задаче №2 (ЭЛЕМЕНТ- ДРОБЬ)

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

Дробь, выполняя свой разгон должна быть раздельной.

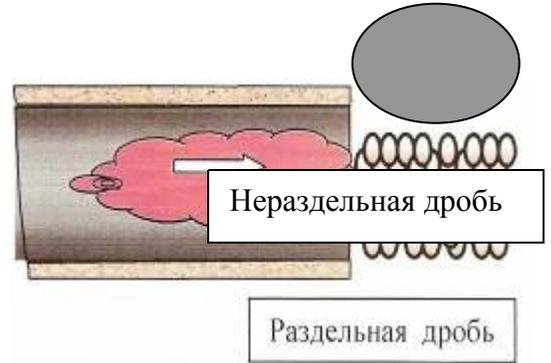
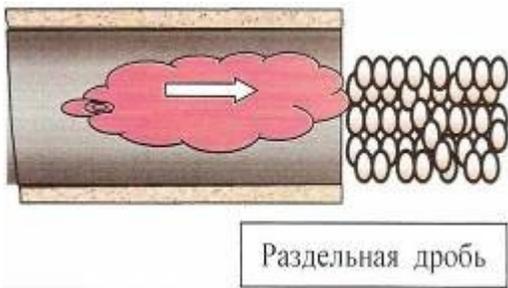
ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Дробь, чтобы не допустить своего разлета, должна быть нераздельной.

Рисунок противоречивых физических состояний дроби

Первое физическое состояние.

Второе физическое состояние.



В задаче № 3 (Элемент - ПЫЖ)

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

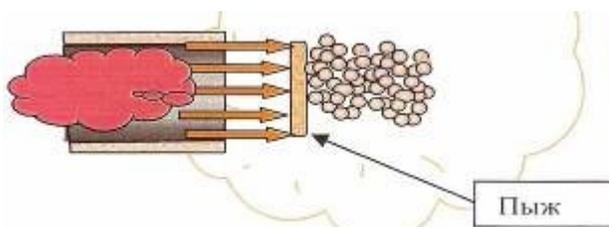
Пыж, выполняя разгон дроби, должен быть позади дроби.

ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Пыж, чтобы не допустить разлета дроби, должен быть с боков дроби.

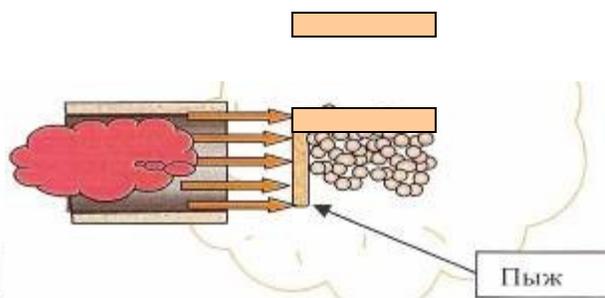
Рисунок противоречивых физических состояний пыжа

Первое физическое состояние.



Пыж позади дроби.

Второе физическое состояние.



Пыж с боков дроби

В задаче №4 (Элемент- УПЛОТНЕННЫЙ ВОЗДУХ)

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

Уплотненный воздух, при разгоне дроби выходя из ствола должен **расширяться**.

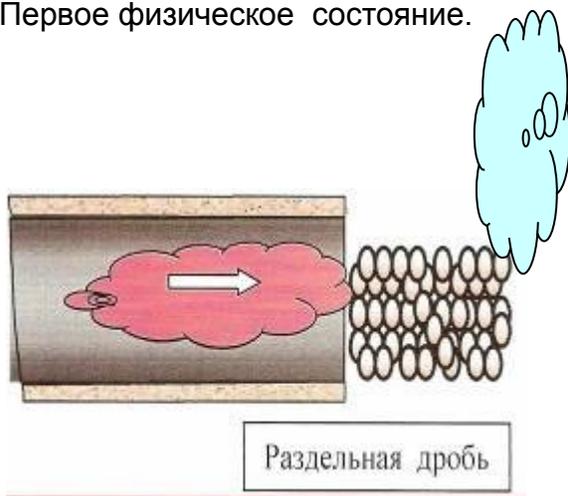
ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Уплотненный воздух, чтобы не допустить разлета дроби, **не** должен **расширяться**. Напоминаем, что в момент выстрела дробь, двигаясь в стволе с большим ускорением, сжимает впереди находящийся воздух. Этот сжатый воздух первым выходя из ствола мгновенно расширяется и содействует разбросу дроби.

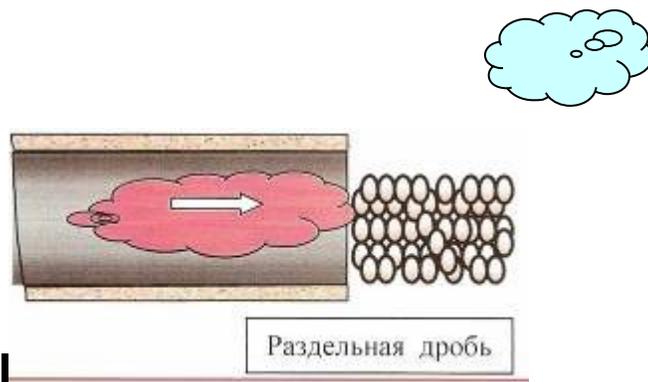
Рисунок противоречивых физических состояний уплотненного воздуха



Первое физическое состояние.



Второе физическое состояние.



В задаче № 5 (Элемент- ГИЛЬЗА)

ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

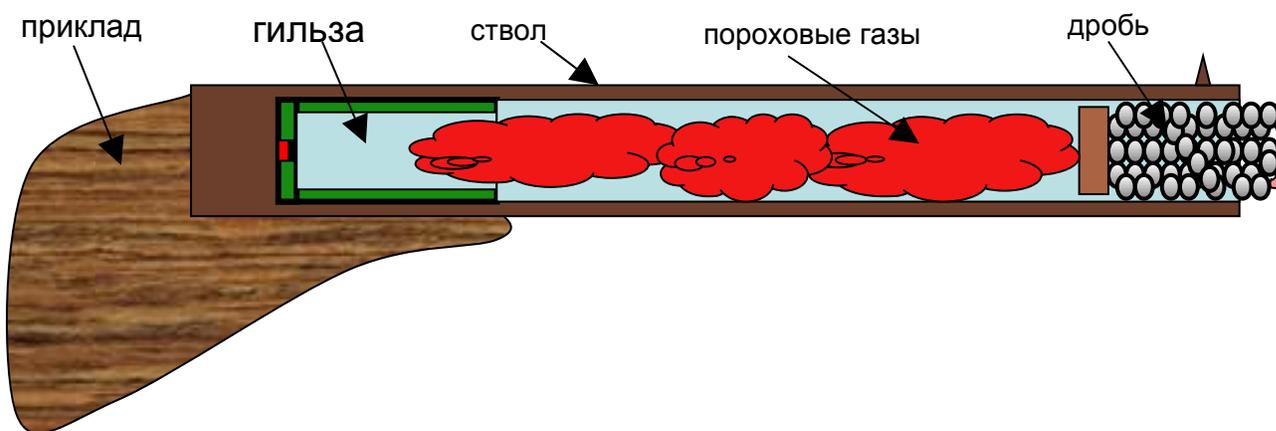
Гильза, при выполнении разгона дроби, должна **быть в патроннике** ружья.

ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Гильза, чтобы не допустить **разлета дроби**, должна быть **вместе с дробью**.

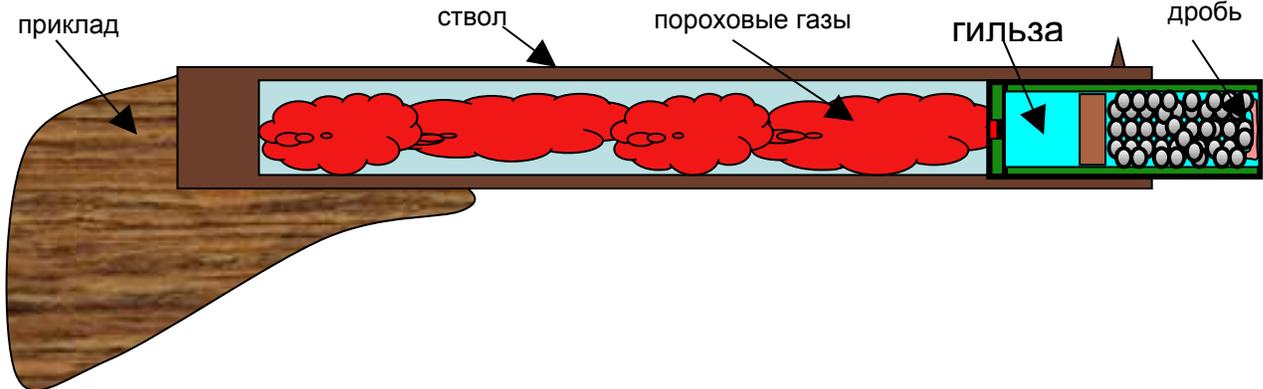
ПЕРВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Гильза находится в патроннике ружья



ВТОРОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

Гильза находится вместе с дробью



Шаг 6.2. ВЫБОР ПРИНЦИПА РАЗРЕШЕНИЯ ПРОТИВОРЕЧИЯ.

Для каждого элемента, рассматриваемого в задачах (шаг 6.1.), выбрать по нижеследующим правилам *принцип разрешения* имеющегося противоречия. Для этого необходимо определить, с каким параметром связано выявленное физическое противоречие, - с ПРОСТРАНСТВОМ, ВРЕМЕНЕМ или с тем и другим одновременно. В зависимости от выбранного параметра применяют одно из трех правил:-

ПРАВИЛО 1

Если от элемента (шаг 6.1.) требуется проявить противоречивые действия (требования) **в один и тот же момент времени,** то такое противоречие связано со временем и тогда выбирают **Принцип №1** -«РАЗНЕСЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ ОБЪЕКТА»

ПРАВИЛО 2

Если от элемента (шаг 6.1.) требуется проявить противоречивые *действия* **в одном и том же месте,** то такое противоречие связано с пространством и тогда выбирают- **Принцип № 2** - «РАЗНЕСЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ТРЕБОВАНИЙ ВО ВРЕМЕНИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА»

ПРАВИЛО 3

Если от элемента (шаг 6.1.) требуется проявить противоречивые действия **в одном и том же месте и в один и тот же момент времени,** то тогда выбирают

Принцип №3 - «ИЗМЕНЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ОТНОШЕНИИ»

Для каждого элемента записать выбранный принцип по схеме -.

«Для задачи №... выбран принцип №.. (указать принцип и объяснить)»

И так далее.

Если выбранный принцип не привел к решению, берется другой принцип и шаги алгоритма повторяются

Ответ на шаг 6.2.

ДЛЯ ЗАДАЧИ №1 .(Элемент—ПОРОХОВЫЕ ГАЗЫ) **выбран принцип №1.**

Пояснение. Физическое противоречие связано со временем - газы в один и тот же момент времени (момент выхода из ствола) должны быть позади дроби и с боков.

Выбирается принцип №1 - разнесение противоречивых требований в пространстве объекта (газовой струи).

ДЛЯ ЗАДАЧИ № 2. (Элемент ДРОБЬ) **выбран принцип №2.**

Пояснение. Физическое противоречие связано с пространством — дробь должна быть отдельной и должна нераздельной.

Выбирается принцип №2 - разнесение противоречивых требований во времени полета дроби.

ДЛЯ ЗАДАЧИ № 3. (Элемент — ПЫЖ) **выбран принцип №1.**

Пояснение. Физическое противоречие связано со временем - пыж в один и тот же момент времени (в момент выхода из ствола) должен быть позади дроби и с ее боков. **Выбирается принцип №1 - разнесение противоречивых требований в пространстве объекта (пыжа).**

ДЛЯ ЗАДАЧИ №4. (Элемент — УПЛОТНЕННЫЙ ВОЗДУХ) **выбран принцип 1.**

Пояснение. Физическое противоречие связано со временем - воздух в один и тот

же момент времени (в момент выхода из ствола) должен оказывать сопротивление и не должен оказывать сопротивление движению дроби.

Выбирается принцип №1 - разнесение противоречивых требований в пространстве объекта (уплотненного воздуха).

ДЛЯ ЗАДАЧИ № 5. (Элемент — ГИЛЬЗА) выбран принцип №1.

Физическое противоречие связано со временем — гильза в один и тот же момент времени (в момент выстрела) должна быть в патроннике ружья и должна быть с дробью. **Выбирается принцип №1 - разнесение противоречивых требований в пространстве объекта (гильзы патрона).**

ЧАСТЬ 7

РАЗРЕШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

Цель: - Получить принципиальные направления решения задач.

ШАГ 7.1. РАЗНЕСЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ ОБЪЕКТА.

Если для элемента в шаге 6.3. выбран принцип №1, то задача составляется по следующей схеме :

«ЭЛЕМЕНТ... (указать из шага 5.2 элемент, испытывающий противоречивые требования) РАЗДЕЛЯЕТСЯ НА ДВЕ ЧАСТИ. ОДНА ЧАСТЬ... (указать аз шага б. 1.ПЕРВОЕ физическое состояние элемента), А ДРУГАЯ ЧАСТЬ, С ПОМОЩЬЮ... (указать выбранный в шаге 5.3. прилегающий вещественный ресурс.) ВЫПОЛНЯЕТ (находится, становится)...(указать из шага 6.1. ВТОРОЕ физическое состояние (свойство), НЕ ДОПУСКАЯ... (указать из шага 3.1. Нежелательное Явление)»

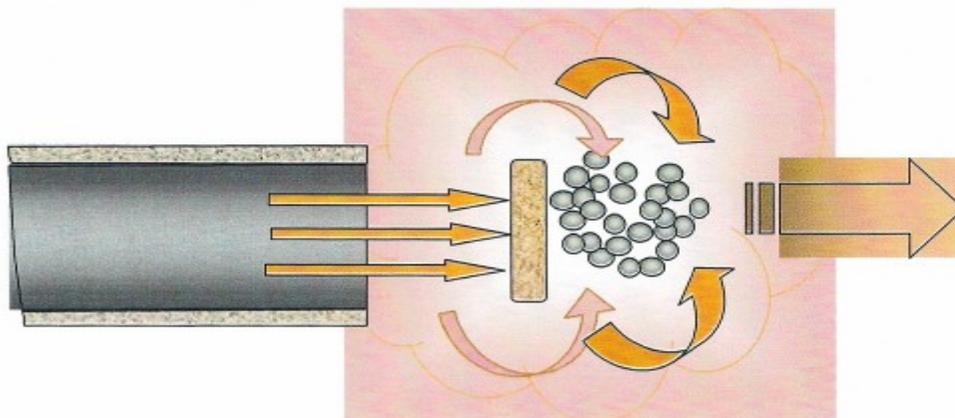
Задачу пояснить рисунком, в котором должны быть отражены нужные действия.

***ПО ОЧЕРЕДИ РАЗБЕРЕМ ЗАДАЧИ, ДЛЯ КОТОРЫХ ВЫБРАН ПРИНЦИП №1
РАЗБОР ЗАДАЧИ №1 (Используется принцип №1)***

Окончательно сформулированный текст задачи

«Пороховые газы разделяется на две части. Одна часть находится позади дроби, а другая часть, с помощью ствола, находится с боков дроби, не допуская ее разброса».

Пороховые газы



*Как сделать, так как изображено на рисунке?
Для опытных конструкторов формулировки задачи и рисунка уже достаточно, чтобы выйти на принципиальное решение и начать прорабатывать реально работающую конструкцию. Однако, в учебных целях продолжим анализ задачи.*

На этом же шаге возможно применение известных приемов устранения технических противоречий - №№ 1, 2, 3, 4, 7, 14, 17, 22, 24, 26 - (перечень приемов смотрите в приложении 10),

В соответствии с имеющейся формулировкой задачи, наиболее подходящими являются приемы №№ 1, 2, 3. Напоминаем их содержание.

ПРИЕМ №1. Рекомендуется разделить объект на независимые части. Это значит, что решение задачи как-то связано с разделением пороховых газов на части.

ПРИЕМ № 2 Рекомендуется отделить от объекта мешающуюся часть. Это значит что головную часть газовой струи (которая «мешает», разбрасывает дробь) надо как-то отделить от основной части газовой струи.

ПРИЕМ № 3 Различные части объекта должны выполнять различные функции. Это значит, что одна часть газовой струи должна разгонять дробь, а другая предохранять дробь от разлета.

Для многих технически грамотных людей этих рекомендаций так же достаточно, чтобы выйти на приемлемое решение.

Однако, в учебных целях мы продолжим разбор задачи №1 и перейдем к шагу 7.1.1. , который предназначен для уменьшения инерции мышления.

(Вепольный анализ и стандарты при разборе данной задачи не используются)

Шаг7.1 .1. СНИЖЕНИЕ ИНЕРЦИИ МЫШЛЕНИЯ.

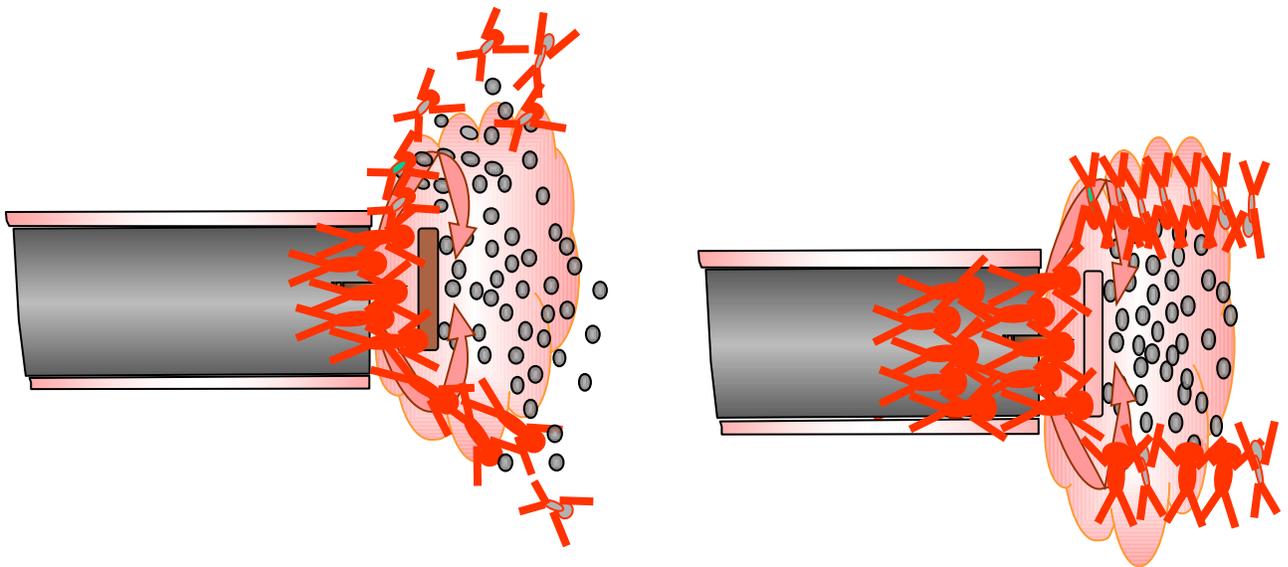
Используется метод **Моделирования Маленькими Человечками** - ММЧ
(Смотрите приложение 14)

С использованием «маленьких человечков» выполняются два рисунка — «Как есть» и «Как надо». Затем, применяя обычные инженерные знания, прорабатывается более конкретный вариант конструкции «Как надо», для чего «маленькие человечки» заменяются теми веществами, которые имеются в оперативной зоне или взятые со стороны.

Ответ на шаг 7.1.1

КАК ЕСТЬ

КАК НАДО



На рисунке «КАК ЕСТЬ» струи пороховых газов при выходе из ствола одновременно толкают и разбрасывают дробь

На рисунке «КАК НАДО» струи пороховых газов при выходе из ствола одновременно толкают и обжимают дробь, НЕ ДАВАЯ ЕЙ РАЗЛЕТАТЬСЯ

Пока не ясно, каким образом «человечки», обжимающие дробь, могли оказаться впереди «человечков», толкающих дробь. Требуется введение, какого то элемента, который группирует «человечков» вокруг дроби, чтобы она не разлеталась.

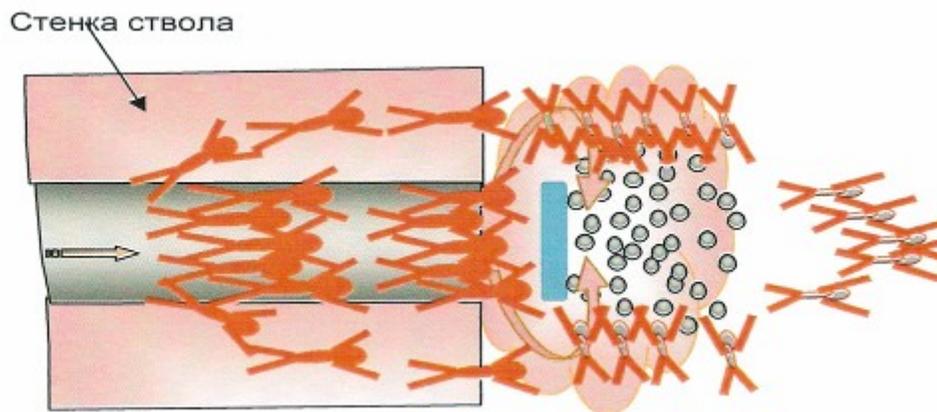
Прочитаем еще раз содержание задачи №1.

»Пороховые газы разделяются на две части. Одна часть расширяясь, находится позади дроби, а другая часть, ИСПОЛЬЗУЯ СТВОЛ, находится с боков дроби, не допуская ее разлета».

Теперь становится немного яснее - ствол должен как-то помогать разделять пороховые газы на две части и одна его часть группируется вокруг дроби обжимает ее и не дает разлетаться.

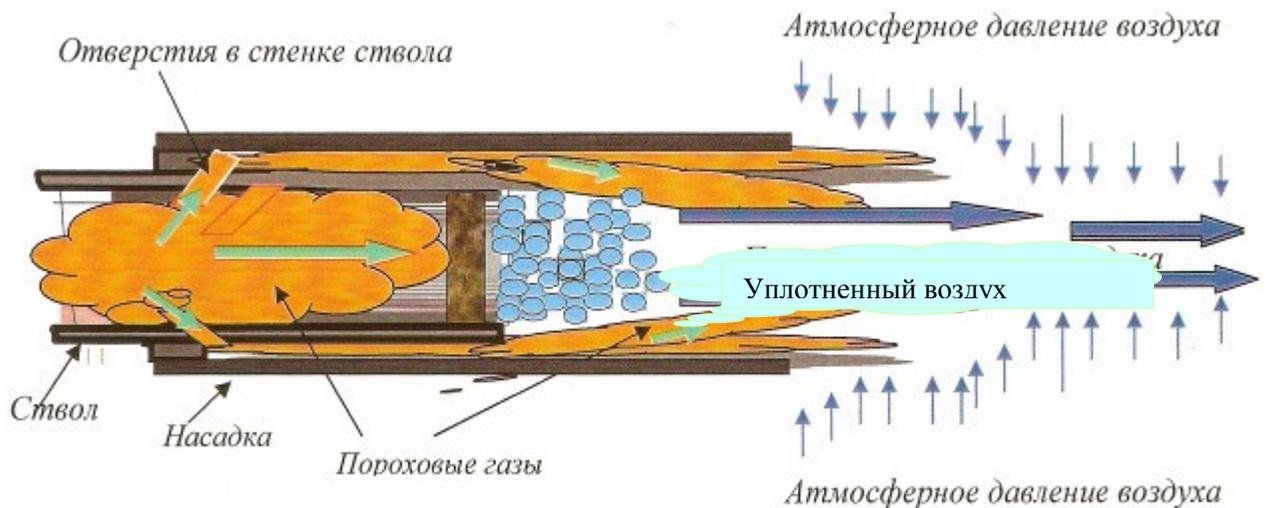
Вновь воспользуемся ММЧ и изобразим, как пороховые газы «используя ствол» разделяются на две части и одновременно оказываются позади и с боков дроби.

Рисуем желаемое и пока не задумываемся - «КАК ЭТО МОЖЕТ БЫТЬ»,
а, изображая только то - «ЧТО ДОЛЖНО БЫТЬ.»



Этот рисунок уже более точно соответствует сформулированной задаче.
Из него становится ясным, что в стенке ствола должен быть канал, в который
поступает часть пороховых газов. Эта часть не испытывает сопротивление дроби и
потому опережает основной поток газа, выходит из ствола раньше чем дробь и
расширяясь обжимает ее. Подумаем, как может выглядеть реальная конструкция.

Один из возможных вариантов конструкции может быть следующей.



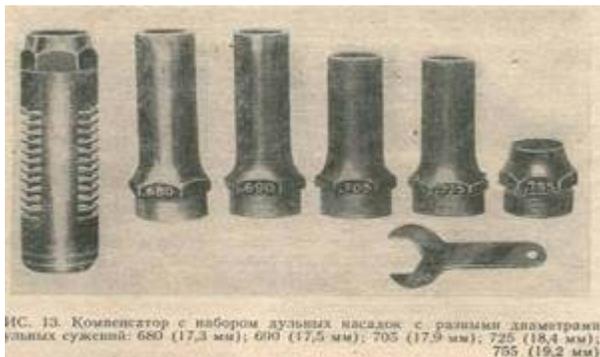
Поясним работу данной конструкции.

Перед выходом из ствола пороховые газы, продолжая толкать дробь, устремляются в отверстия в стенке ствола и попадают в кольцевой канал насадки. Так как в кольцевом канале насадки отсутствует сопротивление движению газов, они приобретают большую скорость и обгоняют пороховые газы, которые находятся внутри ствола. Первым выходя из насадки, и расширяясь во все стороны, кольцевой газовый поток обжимает дробовой заряд, предотвращая разброс дроби. Этот же кольцевой поток обжимает и уплотненный воздух который двигался в стволе перед дробью и который при выходе из ствола содействовал разбросу дроби. Кроме того, кольцевой газовый поток увлекает в движение и атмосферный воздух, который уже не оказывает сопротивление движению дроби. В результате всех этих физических процессов, дробь сохраняет свою кучность на значительно большем расстоянии, чем при выстреле из обычного ружья. Дробь сохраняет свою кучность до 60-70 метров вместо прежних 40-45 метров.

(Обратите внимание, в задаче №4 (шаг 5.1 и 6.1) была поставлена цель- «Уплотненный воздух, чтобы не допустить разлета дроби, не должен расширяться.» Этой цели мы уже достигли, поэтому дальнейший разбор задачи №4 не целесообразен

Патентный поиск по данному решению показал, что в мире существует несколько десятков патентов, в которых полностью или частично используется энергия выходящих газов для уменьшения разброса дроби.

В японском патенте 44-20959 предлагается на короткий ствол ружья надеть специальный кожух, вбрасывающий пороховые газы в виде кольца, охватывающий заряд дроби. Это полностью совпадает с полученным решением.

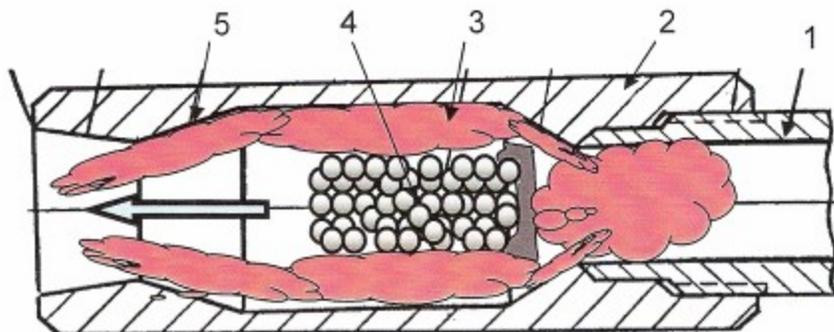


ИС. 13. Компенсатор с набором дульных насадок с разными диаметрами главных сужений: 680 (17,3 мм); 690 (17,5 мм); 705 (17,9 мм); 725 (18,4 мм); 765 (19,2 мм)



Известно так же решение по Российскому изобретению (реферат 42 197696 «дульное устройство»). Интересно отметить, что в этом патенте объединены два решения по задаче №1 и №6. То есть предусмотрено не только сужение ствола (чок, получок), но и использовано разделение пороховых газов с образованием кольцевого выхода.

Приводим текст из реферата этого изобретения: - «Дульное устройство ружья включает расширительную камеру с участками расширения и сужения и выходной раструб, который выполнен диаметром, на один номер калибра большим диаметра ствола ружья, с чоковым сужением. Предлагаемое устройство обеспечивает максимальную равномерность дробового снаряда»



1- Ствол дробового ружья. 2 –Насадка на ствол. 3 – Пороховые газы. 4 –Дробовой заряд 5 – Чоковое сужение насадки.

При движении дроби внутри насадки она охватывается пороховым газовым кольцом и при выходе из насадки дополнительно обжимается чоковым сужением, что еще больше группирует дробь.

ПРОДОЛЖИМ РАЗБОР ОСТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ.

РАЗБОР ЗАДАЧИ № 2 (Элемент ДРОБЬ)

Напоминаем, что для этой задачи в шаге 6.2. выбран **принцип №2** то есть противоречивые **требования разносятся во времени**.

Тогда, в соответствии с шагом 7.2 (см. текст алгоритма) задача составляется по следующей схеме:

<ЭЛЕМЕНТ... (указать из шага 5.2. элемент, испытывающий противоречивые требования) **В ОДНО ВРЕМЯ...** (указать из шага 6.1. его ПЕРВОЕ физическое состояние (свойство)), А В **ДРУГОЕ ВРЕМЯ, ИСПОЛЬЗУЯ ...**(указать из шага 5.3. прилегающий вещественный или полевой ресурс или ресурс ближайшей надсистемы (шаг 4.5.) **ВЫПОЛНЯЕТ...** (указать из шага 6.1. ВТОРОЕ физическое состояние (свойство) **И НЕ ДОПУСКАЕТ...** (указать из шага 3.1. Нежелательное Явление)»

В соответствии с этой схемой окончательная формулировка задачи будет выглядеть следующим образом.

- «**ДРОБЬ** в одно время **РАЗДЕЛЬНАЯ**, а в другое время, **ИСПОЛЬЗУЯ ПЫЖ**, выполняет (становится) **НЕРАЗДЕЛЬНОЙ** и не допускает **СВОЕГО РАЗЛЕТА**»

Для опытных решателей этой формулировки уже достаточно, чтобы выйти на приемлемое решение, то есть сделать такой пыж, который в состоянии удерживать дробь от разлета при ее выходе из ствола.

Кроме того, возможно использование известных приемов устранения технических противоречий № 4, 6, 9, 10, 11, 15, 19, 21, 27, 34, 35, 36, которые в этом случае рекомендуются алгоритмом.

Наиболее подходящими в данной ситуации являются следующие приемы :

Прием № 6 – **Объект выполняет несколько функций**.

Если в качестве «объекта» принимается пыж, то он должен не только передавать

давление пороховых газов на дробь, но и предохранять ее от разлета при выходе из ствола.

Если в качестве «объекта» принимается дробь, то она тоже должна совершать дополнительную функцию, то есть удерживать себя от разлета.

Прием №10 –Заранее выполнить требуемое действие.

То есть пыж должен уже заранее как-то удерживать дробь. Или сама дробь как-то должна заранее быть скрепленной между собой.

Прием № 35 и 36 – Изменение агрегатного состояния или применение фазовых переходов.

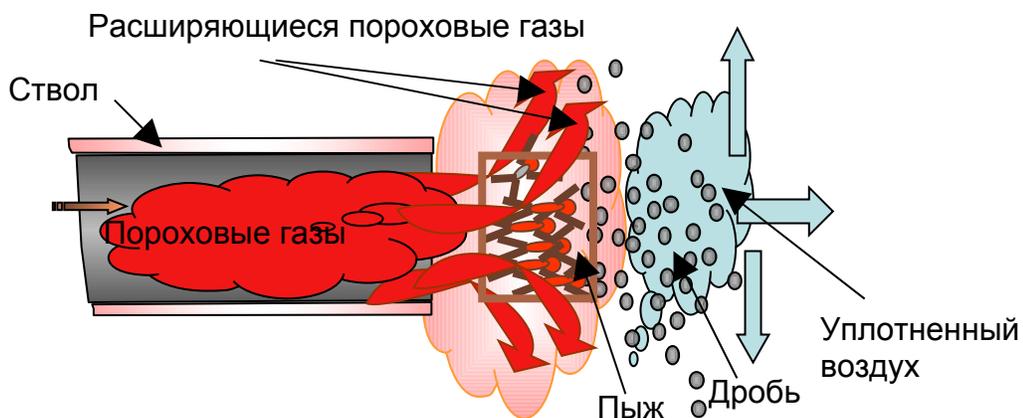
Это значит, что пыж или дробь, в различное время- (при движении в стволе и при движении в воздухе) имеют различное агрегатное состояние или используют фазовые переходы.

Используя формулировку задачи и подсказки в приемах, мы уже почти ясно видим ответ.

Однако в учебных целях мы снова воспользуемся шагом 7.1.1., который уменьшает инерцию мышления путем применения метода «моделирования маленькими человечками»

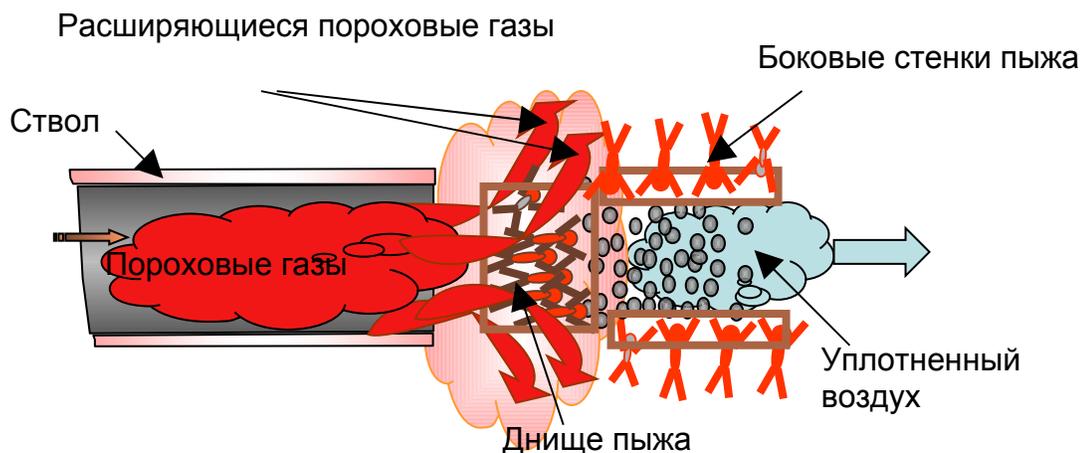
Выполняем два рисунка «КАК ЕСТЬ» и «КАК НАДО».

Изображаем положение «КАК ЕСТЬ»



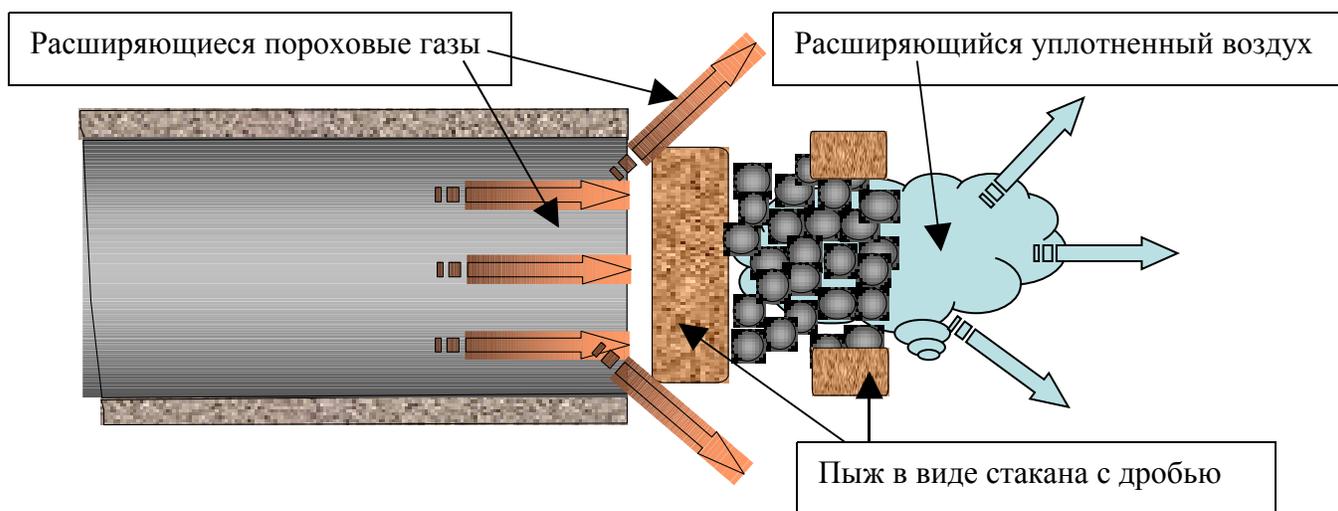
При выстреле пыж, выходя из ствола, не предохраняет дробь от разброса порохowymi газами и уплотненным воздухом.

Теперь изображаем положение «КАК НАДО»



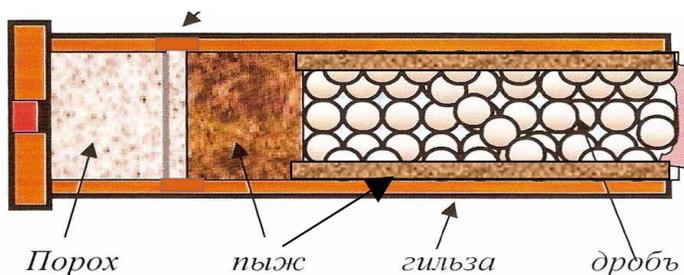
Глядя на этот рисунок, совсем не трудно догадаться каким должен быть пыж, чтобы защитить дробь от расширяющихся струй газа и уплотненного воздуха. ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ В ВИДЕ СТАКАНА!

НАРИСУЕМ ПРИНЦИПИАЛЬНУЮ СХЕМУ ПЫЖА.

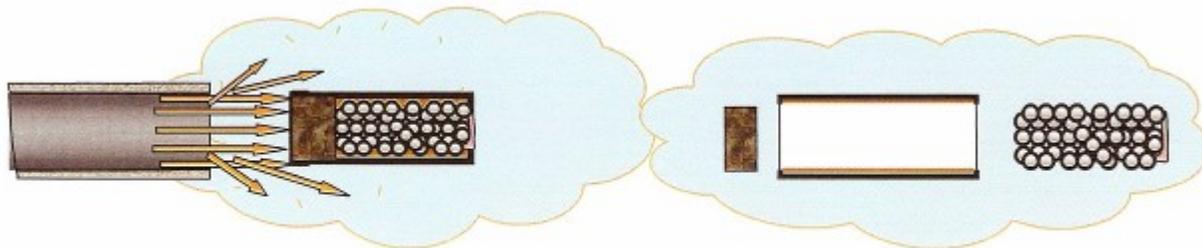


Пыж такой конструкции надежно защитит дробь от вредного (разбрасывающего) влияния расширяющихся пороховых газов и уплотненного воздуха.

Теперь, реальный патрон для гладкоствольного охотничьего ружья может выглядеть следующим образом

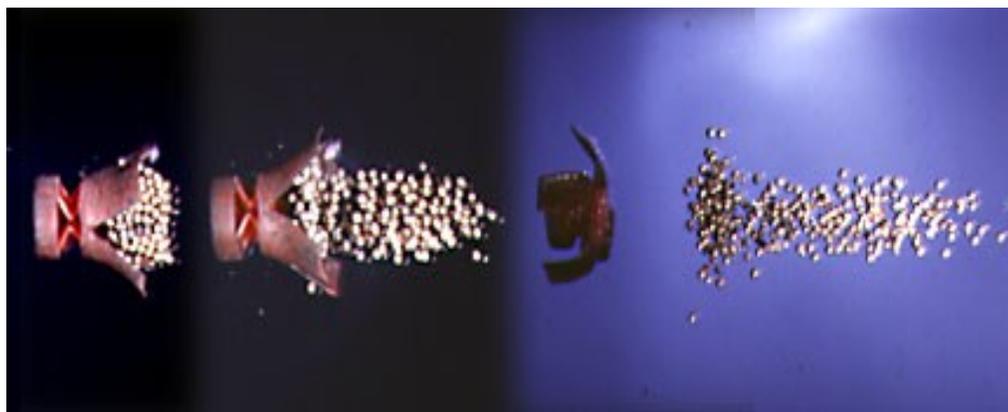


Патентный поиск показал, что в мире уже существуют более десятка вариантов патронов, в которых пыж выполнен в виде стакана- контейнера. При выстреле такой пыж- контейнер несет в себе дробь на расстояние нескольких десятков метров без ее разлета. Затем он тормозится воздухом и отстает от дроби.



Подвижная гильза выходит из ствола вместе с дробью. В полете пыж, гильза и дробь разъединяются.

Длина кучности полета дроби с использованием пыжа-контейнера составляет уже не 30-40 метров, а 80 – 100 метров. Ниже помещены кадры скоростной съемки выстрела с использованием пыжа- контейнера.



На снимке видно, что пороховые газы при выходе из ствола не участвуют в разбросе дроби.

В настоящее время охотничьи патроны с пыжами контейнерами выпускаются несколькими фирмами.

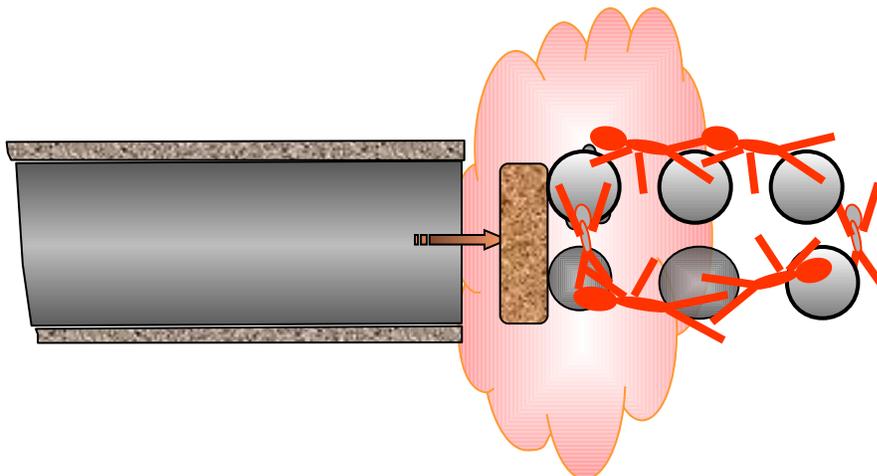


Различные варианты конструктивного исполнения пыжей-контейнеров для охотничьих патронов.

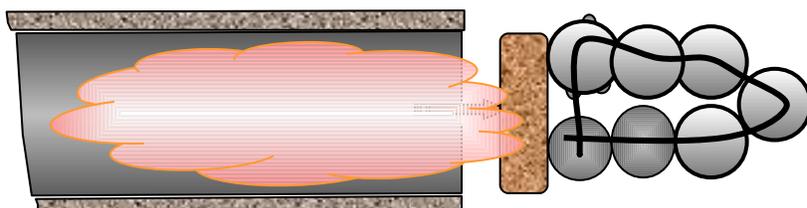
На снимках представлены фирменные патроны SNIPER калибра 12/70; MAGNUM калибра 12/70, 16/70, 20/70; КОМБИ калибра 12/70; DISPERSANT калибра 12/70. Все они имеют высокие баллистические показатели и кучность боя, позволяющие удовлетворить самого взыскательного охотника².

Отмечаем, что в данном решении полностью реализованы рекомендации содержащиеся в приемах №6 (объект- пыж, выполняет несколько функций) и №10 (заранее выполнить требуемое действие)

Отмечаем, что еще на шаге 5.1 где мы формулировали ИКР для дроби, задача звучала следующим образом: - «Дробь, используя механическое движение и свою массу (вещество), выполняет разгон и не допускает своего разлета». Для многих эта формулировка уже достаточна, чтобы получить ответ. И все же, чтобы уменьшить инерцию мышления воспользуемся шагом 7.1.1. и покажем, что должны делать «маленькие человечки» чтобы не допустить разлета дроби.



Возникает простая мысль – связать дробь между собой. По патенту России № 2181874 так и сделано.



² По заявлению производителей в настоящее время они разрабатывают патрон с пыжом контейнером, который способен сохранять кучность дроби до 200 метров.

Крупная дробь (картечь) связывается между собой тонкой свинцовой проволокой, которая удерживает дробь от разлета на первых двадцати, тридцати метрах полета. Затем проволока рвется, и дробь летит раздельно. Конечно, это решение менее надежно, чем предыдущее, так как разрыв проволоки может произойти в любой момент, даже в момент выстрела. Тогда эффект будет нулевой. Это решение мы привели чисто с методической целью, чтобы показать, что совместное использование ресурсов (все предыдущие решения сделаны именно так) позволяют получать лучшие результаты.

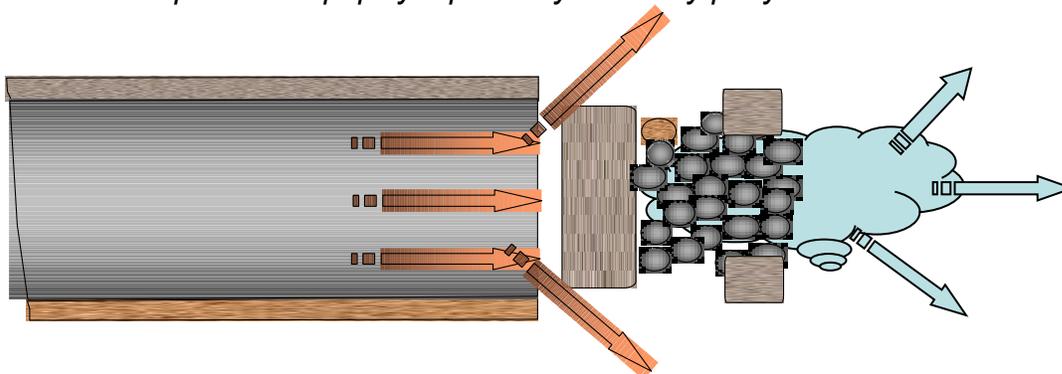
ПЕРЕХОДИМ К РАЗБОРУ ЗАДАЧИ №3 (ЭЛЕМЕНТ ПЫЖ)

В соответствии с ранее выбранным принципом разрешения имеющегося противоречия (см. шаг 5.3.) формулируем задачу по схеме в шаге 7.1.

Окончательно сформулированный текст задачи будет следующим:

«ПЫЖ РАЗДЕЛЯЕТСЯ НА ДВЕ ЧАСТИ. ОДНА ЧАСТЬ НАХОДИТСЯ ПОЗАДИ ДРОБИ, А ДРУГАЯ ЧАСТЬ, С ПОМОЩЬЮ ДРОБИ и ПОРОХОВЫХ ГАЗОВ, НАХОДИТСЯ С БОКОВ ДРОБИ и НЕ ДОПУСКАЕТ ЕЕ РАЗБРОСА».

Изображаем сформулированную задачу рисунком



Мы видим, что данное решение полностью совпадает с решением задачи №2, то есть мы выходим на применение пыжа-контейнера, который рассмотрели ранее. По этой причине разбор задачи № 3 становится нецелесообразным.

ПЕРЕХОДИМ К РАЗБОРУ ЗАДАЧИ №5 (ПУСТАЯ ГИЛЬЗА В ПАТРОННИКЕ)

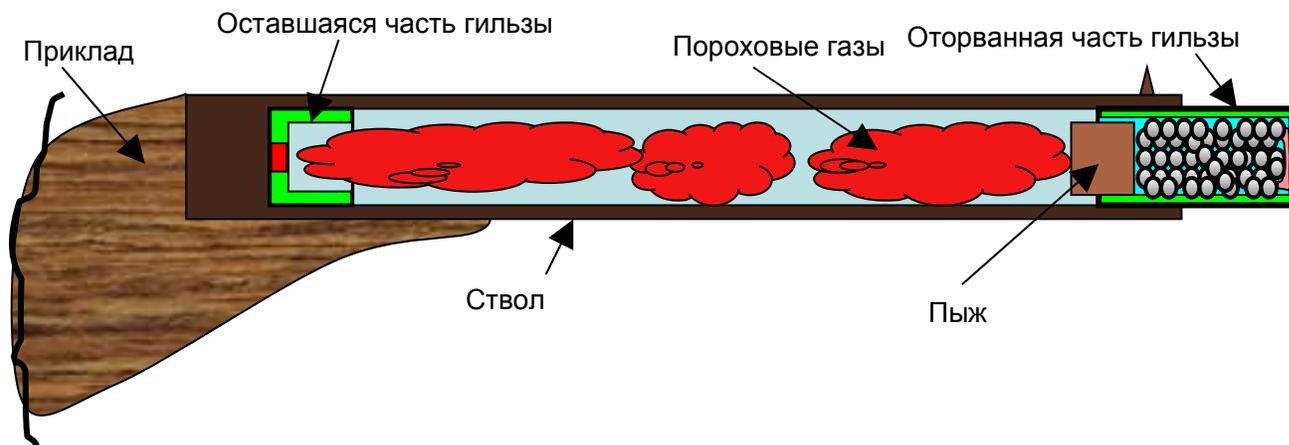
В соответствии с ранее выбранным принципом разрешения имеющегося противоречия (см. шаг 5.3.) формулируем задачу по схеме в шаге 7.1.

Окончательно сформулированный текст задачи будет следующим:

«ГИЛЬЗА РАЗДЕЛЯЕТСЯ НА ДВЕ ЧАСТИ. ОДНА ЧАСТЬ НАХОДИТСЯ В ПАТРОННИКЕ, А ДРУГАЯ ЧАСТЬ, С ПОМОЩЬЮ ПОРОХОВЫХ ГАЗОВ, НАХОДИТСЯ С БОКОВ ДРОБИ И НЕ ДОПУСКАЕТ ЕЕ РАЗБРОСА».

Изобразим сформулированную задачу рисунком.

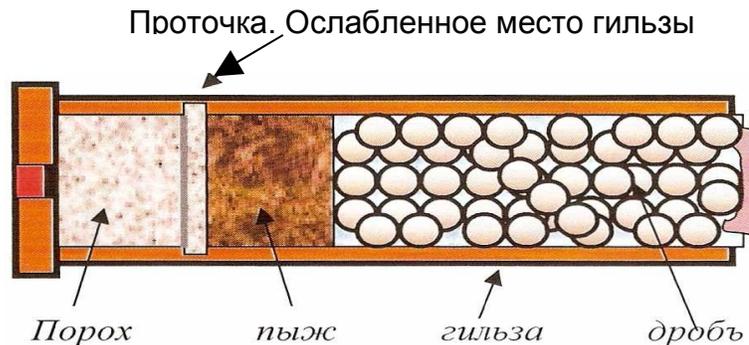
ОБРАЩАЕМ ВНИМАНИЕ ! Здесь, как и во всех предыдущих случаях, мы изображаем на рисунке только то, что должно происходить в оперативное время, то есть в момент выхода дроби из ствола.



По тексту задачи и рисунку не сложно выйти на принципиальное решение и разработать варианты конструктивных исполнений гильзы патрона, которая при выстреле разрывается на две части. Одна часть остается в патроннике, а другая часть вместе с дробью вылетает из ствола, удерживая дробь от разлета.

При движении в воздухе, гильза испытывает большее сопротивление воздуха, чем дробь и отстает от нее. Далее дробь движется уже одна, сохраняя кучность на расстоянии, как минимум, в два раза большем, чем при выстреле обычным патроном. Данное решение напоминает решение №2 и №3, но проще их, так как не требуется специальный пыж-контейнер.

В общем виде патрон может быть выполнен следующим образом



В момент выстрела (воспламенение пороха) гильза разрывается в ослабленном месте, и ее оторванная часть летит вместе с дробью, предохраняя ее от разлета. Внешне патрон с отрывной гильзой может не отличаться от обычного.



В доступных материалах мирового патентного фонда такое решение не было обнаружено и поэтому оно может составить предмет изобретения.

Однако у этого решения есть недостаток – требуется изменить диаметр патронника ружья и сделать его равным диаметру ствола. Это возможно если вставить в патронник соответствующий вкладыш.

Можно не изменять диаметр патронника, но тогда необходимо сделать патрон удлиненным и ступенчатым. Так, чтобы его пороховая часть, которая остается в патроннике, была равна по диаметру патроннику, а отрывная часть, вместе с пыжом и дробью, была несколько меньше и равнялась диаметру ствола.

Обращаем внимание на то, чтобы внедрить любое принципиально новое решение, в том числе и это, требуется решить еще много вторичных задач, которые определяются уже местными конкретными условиями. Здесь уже больше чисто конструкторская работа, поэтому восьмую часть алгоритма мы сейчас не рассматриваем.

Наша же цель была показать принципиальную возможность получения новых решений с помощью предлагаемого алгоритма.

С благодарностью приму все замечания и предложения.

ИВАНОВ Г.И. .Email: genivanov@gmail.com