THE USE OF THE SOLID COMPONENT OF WELDING AEROSOL

Yurga Institute of Technology (branch) of
Tomsk Polytechnic University
26, Leningradskaya ul., Yurga,
Kemerovskaya obl., 652050

НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ

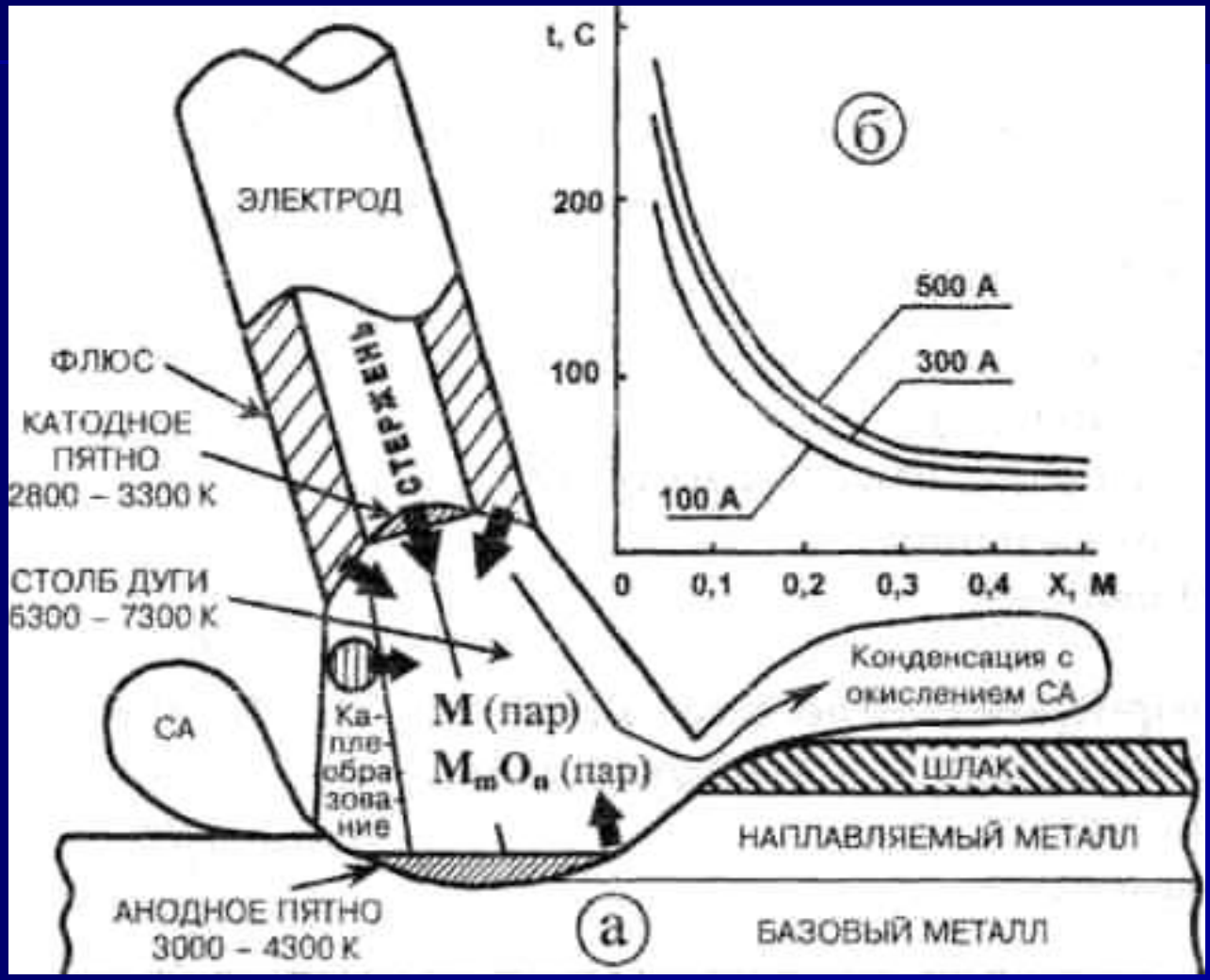
К.т.н., доцент Гришагин В.М.

Зав. кафедрой БЖДЭиФВ

Юргинский технологический институт
Томского политехнического университета
г.Юрга, Кемеровской области, Россия

Механизм образования СА

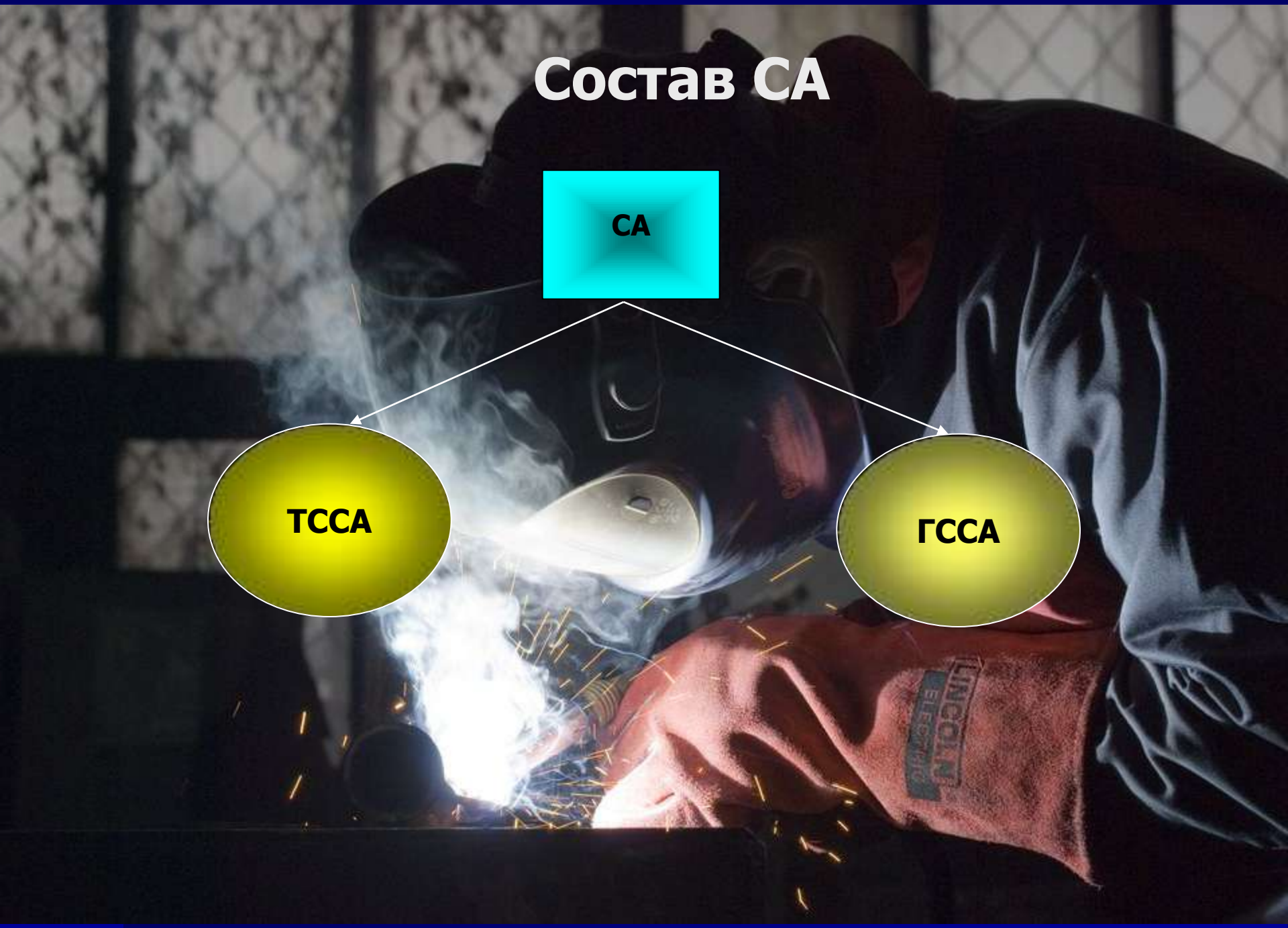
А
принципиальная схема теплообмена
Б
радиальное изменение температуры



Процесс образования СА

При электродуговом процессе из-за воздействия на основной металл и материал электрода происходит их плавление и частичное испарение. Образовавшиеся в высокотемпературной зоне пары материала электрода и сварочной ванны выделяются в окружающую среду, имеющую более низкую температуру, где, конденсируясь в твердые частицы, образуют в воздухе взвесь мелкодисперсных частиц, которые за счет аэродинамических сил продолжительное время могут находиться во взвешенном состоянии.

Состав СА



- ТССА – дисперсная фаза СА. Состоит из мельчайших частиц перенасыщенных паров металлов и др. веществ, входящих в состав сварочных, присадочных, напыляемых материалов и основного металла, которые конденсируются за пределами зоны высокотемпературного нагрева.
- Химически представляет собой сложную смесь металлов, простых и сложных оксидов металлов и шпинелей $MnFe_2O_4$, $CaFe_2O_4$, $(Fe,Mn)O.Fe_2O_3$, K_2Cr2O7, $Fe3O4$ и др., фторидов (NaF, KF, K3FeF6, K2SiF6, CaF2 и др.), силикатов ($CaSiO3$, -Si-O-Si-O-Si-, $Fe2[SiO4]$, $Mn2[SiO4]$ и др.)
- Частицы ТССА – полидисперсны, имеют размеры от тысячных долей мкм до 0,4 – 0,6 мкм и более, неоднородное морфологическое строение (многослойны, многоядерны) .

ГССА – дисперсная среда СА. Представляет собой смесь газов, образующихся при термической диссоциации газо-шлакообразующих компонентов этих материалов (CO, CO_2, HF и др.) или же за счет фотохимического действия ультрафиолетового излучения дугового разряда (плазмы) на молекулы газов воздуха (NO, NO_2, O_3). Газы способны адсорбироваться на поверхности твердых частиц, захватываться внутрь их скоплений. При этом локальные концентрации газов, адсорбированных на частицах ТССА, могут существенно превышать их концентрации непосредственно в ГССА .

Значения состава ТССА при сварке покрытыми электродами, масс. %

Вид покрытия					
Состав ТССА	Ильменитовое	Рутилове	Целлюлозное	Основное	Специальное для сварки нержавеющих сталей
SiO_2	18,0-27,0	17,0-36,0	10,0-12,0	3,8-11,5	1,4-16,5
TiO_2	0,6-4,9	0,6-5,5	1,9-1,5	0,1-0,93	0,3-46,7
Al_2O_3	0,1-0,54	0,1-1,4	0,1-0,6	0,1-2,2	0,7-4,4
Fe_2O_3	24,3 - 50,6	24,0 - 53,8	42,0 - 80,0	10,5-35,2	1,9-31,3
MnO	5,3-11,2	4,7-10,2	5,0-5,5	2,5-8,2	1,0-15,8
CaO	0,1-1,89	0,1 - 1,8	0,2 - 0,3	1,5-17	3,9-57,0
MgO	0,4-3,0	0,1-2,5	до 0,7	0,1 - 15,0	0,12-2,67
K_2O	4,6-11,2	3,0-11,4	0,4-5,2	1,9-33,6	0,3 - 24,5
Na_2O	2,7-12,7	5,0-10,8	3,3-7,5	1,0-30,3	2,3-29,9
F				11,4-23,5	2,5-32,7
Cr_2O_3					1,0-34,5
Ni					0,01 - 1,30

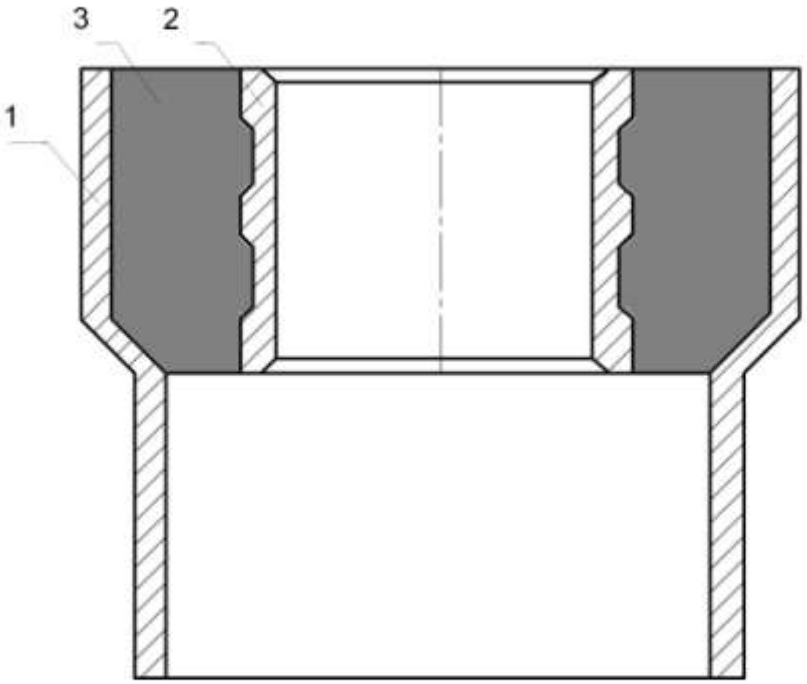
Характеристика источников и объемов выбросов ТССА В Кузбассе

№ п/п	Предприятие	Интенсивность образования ТССА, г/с	Валовые объемы выбросов, т/год	Источники выбросов организованные	Источники выбросов неорганизованные
1.	**ООО «Юргинский машзавод» (г. Юрга)**	**1,6234**	**5,570**	**23**	**5**
2.	**ОАО «Энерготранс» (г. Юрга)**	**0,3163**	**0,645**	**11**	**12**
3.	**КОАО «Азот» (г. Кемерово)**	**0,3694**	**2,837**	**12**	**3**
4.	**ООО «КОРМЗ» (г. Кемерово)**	**0,3523**	**1,532**	**8**	**4**
5.	**ОАО «НКАЗ» (г. Новокузнецк)**	**0,5155**	**2,566**	**19**	**7**
6.	**Всего:**		**13.15**	**73**	**31**
7.	**Другие предприятия:**		**9.1**	**93**	**33**
19	**Всего по указанным предприятиям**		**22,250**	**166**	**64**

Применение ТССА

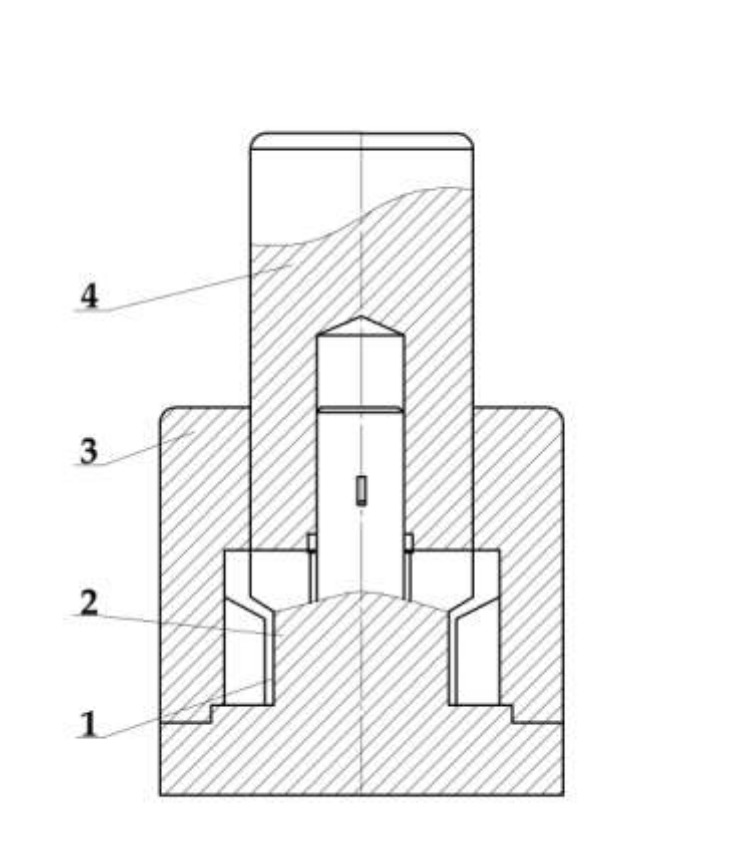
- В состав изолятора изоляционных втулок к сварочным горелкам вводится твердая составляющая сварочного аэрозоля. При этом использование твердой составляющей сварочного аэрозоля не только снижает себестоимость изготовление изоляционных втулок и повышает положительные свойства состава, но и улучшает экологическую обстановку вокруг сварочного производства. Данные изоляционные втулки, изготовленные из предлагаемого состава имеют, прочность на 5-8 % выше, а эксплуатационную стойкость на 8-12 % больше, чем изоляционные втулки изготавливаемые из других составов.

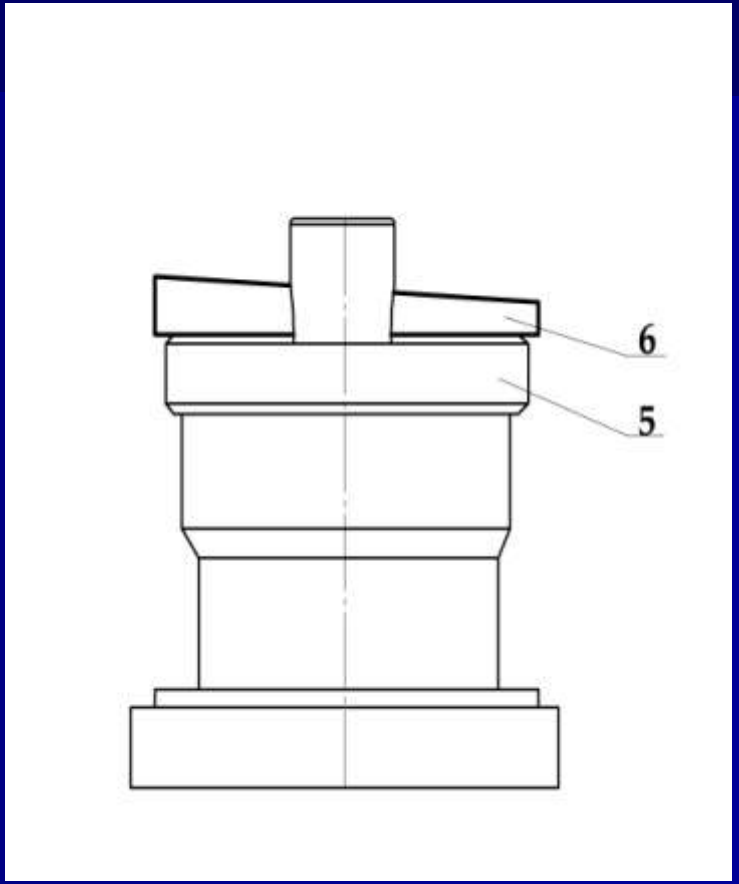
Металлокерамическая изоляционная втулка



стальной корпус 1, стальной втулки с резьбой 2, изолятор 3

Приспособление для изготовления изоляционных втулок

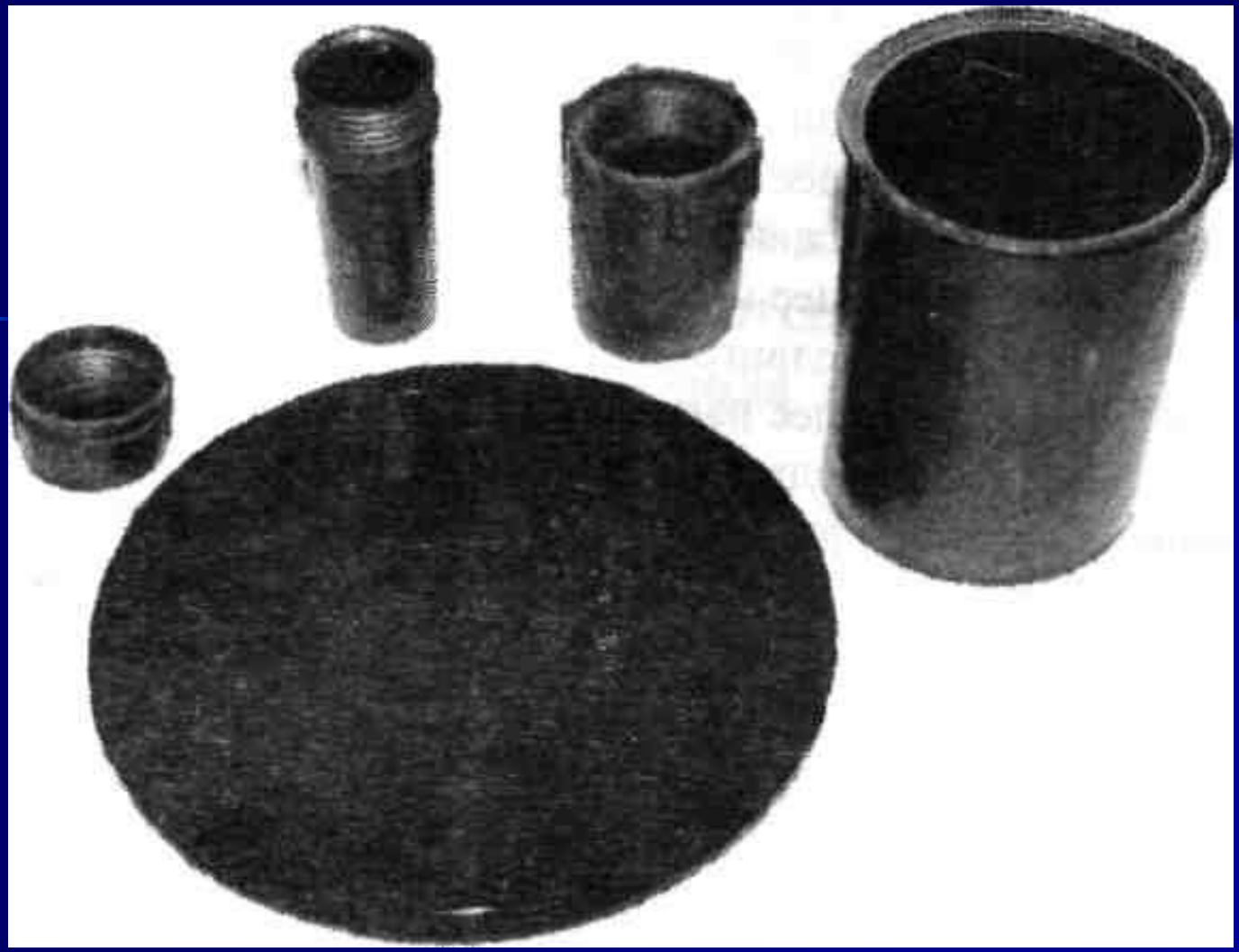




Стальные детали втулки 1, медная оправка 2, направляющий цилиндр 3, пуансон 4

ТССА – наполнитель полимерных композиционных материалов (КМ)

- Смесевые и синтетические КМ на основе полиэтилена, наполненные ТССА (20-40 масс. %), могут быть использованы в качестве конструкционных материалов для изготовления продукции бытового и специального назначения.
- На следующем слайде представлены образцы изделий технического назначения – пенал с завинчивающейся крышкой для хранения сыпучих материалов, декоративная пластинка – облицовочный материал, фрагмент трубы (для подземных канализационных коммуникаций).



Образцы изделий бытового и специального назначения, изготовленные из КМ на основе полиэтилена, наполненного ТССА (20-40 масс.%)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ