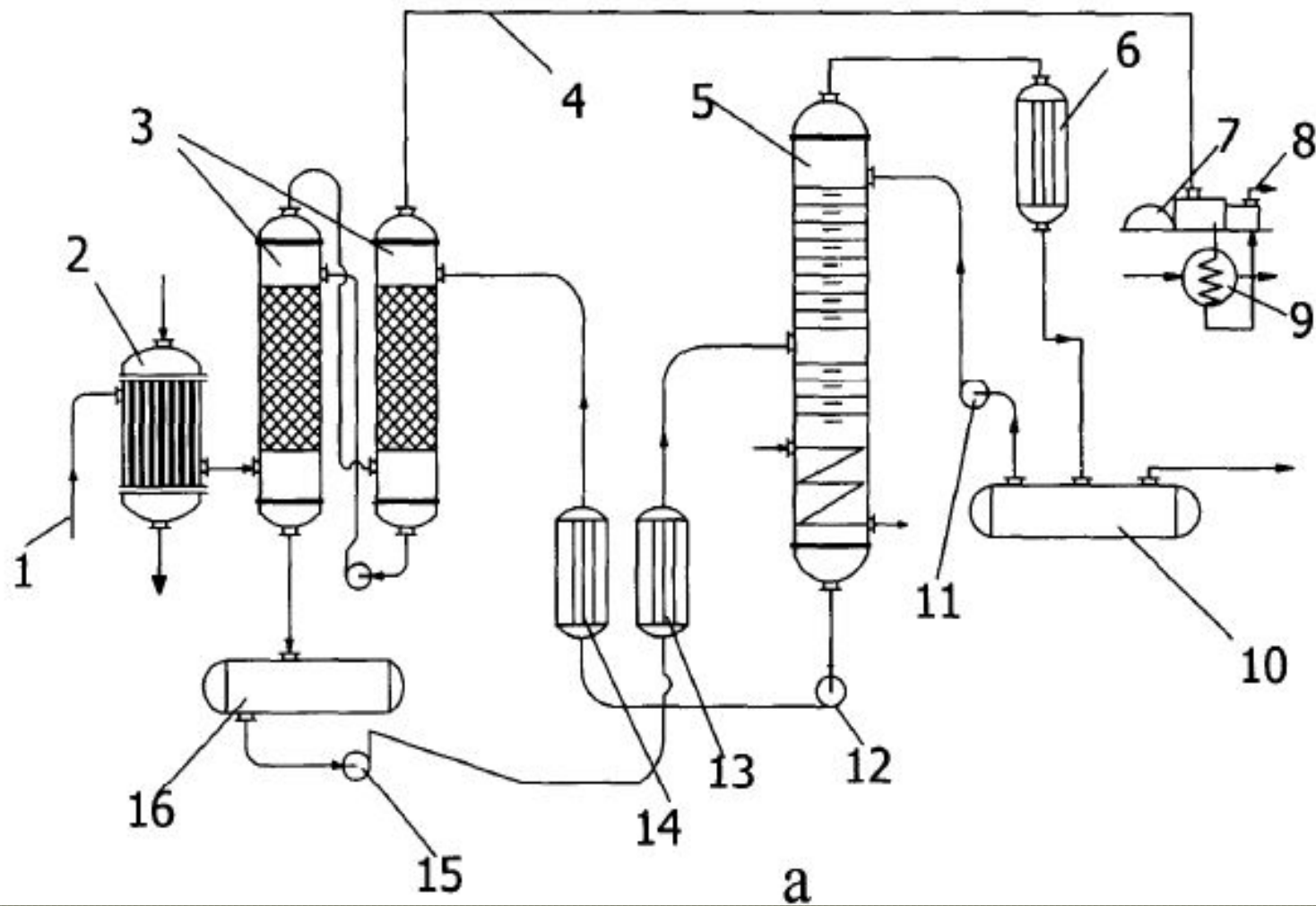


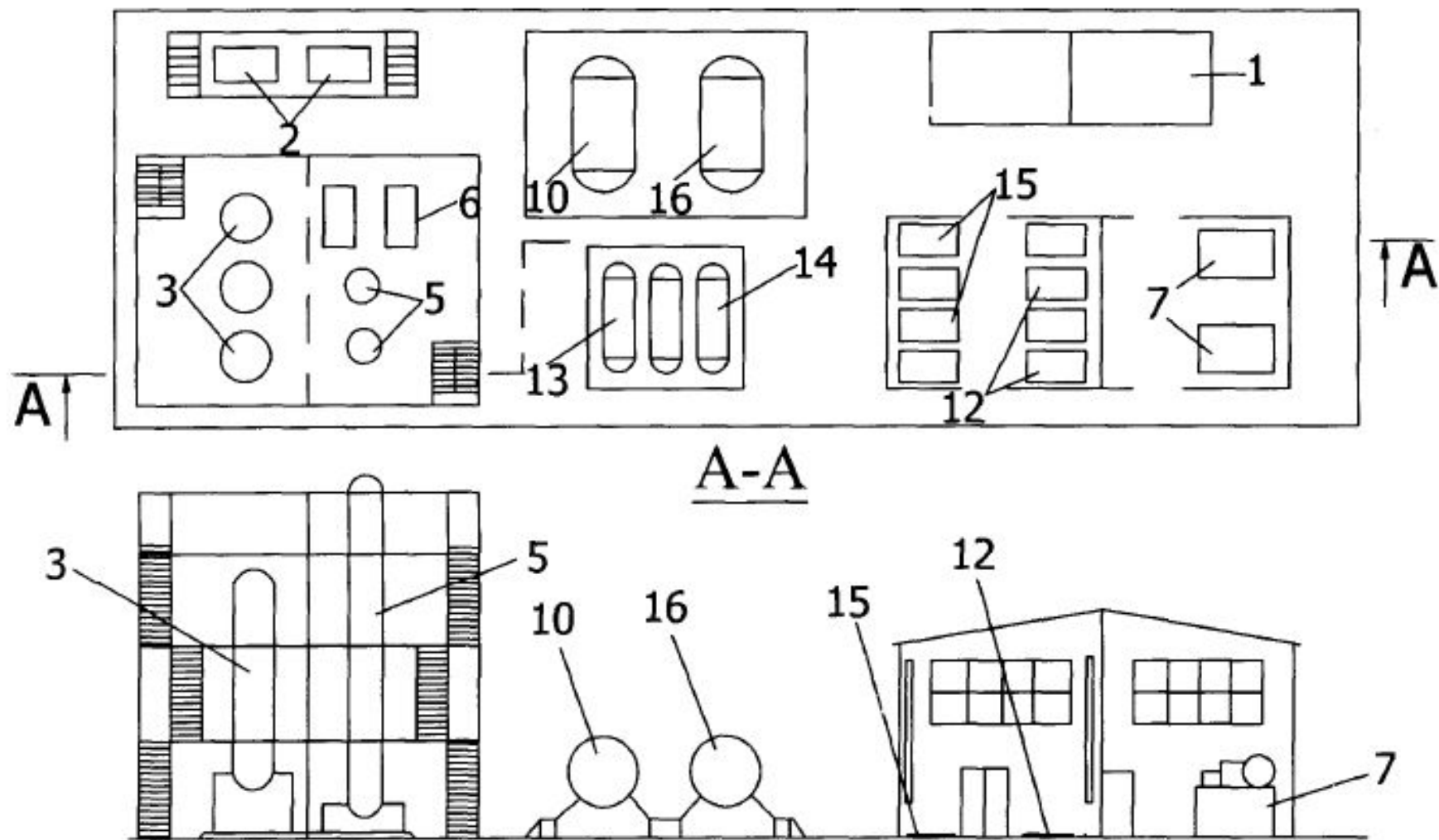
Анализ пожарной опасности  
процесса улавливания паров  
этилового спирта из  
паровоздушной смеси методом  
абсорбции и разработка мер  
противопожарной защиты

КУРСОВАЯ РАБОТА

# Принципиальная технологическая схема производства



# Схема размещения технологического оборудования в плане и по высоте



# Пожарная опасность обращающихся веществ и материалов

Показатель взрывопожароопасности	Значения показателей пожаровзрыво- опасности	
	Этанол (этиловый спирт)	Этилен
Группа горючести	ЛВЖ	ГГ
Температура вспышки, 0С	13	–
Температура самовоспламенения, 0С	400	435
Температура тления, 0С	–	-
КПРП, %	3,6-17,7	2,7-34
ТПРП, %	11–41	–
Нормальная скорость распространения пламени, м/с	0,31	–
Скорость выгорания, кг/(м <sup>2</sup> с)	0,037	–
Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизаторов, %	-	42 (СО <sub>2</sub> ), 52 (азота)
Максимальное давление взрыва, кПа	-	830
Скорость нарастания давления взрыва, МПа/с	-	37,7

# Образование горючей среды внутри аппаратов

Оборудование	Наиболее опасное вещество	Наличие свободного объема $\varepsilon \leq 1$ (по заданию)	Образование горючей среды при нормальной работе	Расчетное обоснование взрывопожароопасности среды	Вывод
Компрессор	этилен	-	-	В компрессоре отсутствует окислитель (кислород воздуха), следовательно расчет не требуется.	Горючая среда не образуется.
Десорбер	этиловый спирт	+	-	В десорбере отсутствует окислитель (кислород воздуха), следовательно, расчет не требуется.	Горючая среда не образуется.
Приемник спирта	этиловый спирт	+	+	$11^\circ\text{C} < 20^\circ\text{C} < 41^\circ\text{C}$	Условие выполняется, значит, возможно образование взрывопожароопасной среды в аппарате.

# Образование горючей среды внутри аппаратов

Нарушения технологического процесса,  
приводящие к образованию горючей среды

Оборудовани е	Образование горючей среды при нарушении технологического процесса в технологическом оборудовании возможно при:
Компрессор	-отсутствие подпора со стороны всасывания; -незначительные неплотности компрессора; -процесс подсоса окислителя (воздуха) в процессе сжатия горючего газа.
Десорбер	При нормальной работе внутренний объём частично заполнен жидкостью. Также емкость ректификата оборудована дыхательным клапаном, через который внутрь поступает окислитель (кислород воздуха) в результате больших дыханий.
Приемник спирта	- образование высокого давления; -негерметичность соединений; - неполное удаление ЛВЖ (ГЖ) из аппарата перед остановкой на ремонт и пуска после его окончания; -выход ЛВЖ (ГЖ) в результате повреждения трубок, межтрубного пространства; - выход из строя дыхательного клапана.

# Образование горючей среды при выходе веществ из технологического оборудования

- При выходе паровоздушной смеси из емкости для бензола, в местах расположения дыхательных клапанов, образуется горючая концентрация паров с воздухом т.к.

$$T_{\text{раб}} > T_{\text{нтпрп}}$$

- В нашем случае паровоздушная смесь выходит из емкости с бензолом через дыхательную линию емкости и выполняется условие:

$$20\text{ }^{\circ}\text{C} > 11\text{ }^{\circ}\text{C}.$$

- Горючая среда при нормальных режимах работы технологического оборудования будет образовываться только на открытой площадке, так как емкость для ЛВЖ имеет дыхательное устройство.

# Причины и условия инициирования горения

Причины повреждения технологического оборудования	Компрессор для сжатия этилена	Десорбер (ректификационная колонна) для отгонки спирта	Приемник спирта
<b>Причины повреждения от механических воздействий</b>			
Гидравлические удары	+	-	-
Опасные вибрации	+	+	-
Нарушение материального баланса	+	+	-
<b>Причины повреждения от химических воздействий</b>			
Коррозия	+	+	+
<b>Причины повреждения оборудования от температурных воздействий</b>			
Появление температурных напряжений стенок аппарата	+	+	-

Источник зажигания	Компрессор для сжатия этилена	Десорбер (ректификационная колонна) для отгонки спирта	Приемник спирта
<b>От открытого огня, искр и нагретых поверхностей</b>			
сварочные и другие огневые ремонтные работы	+	+	+
<b>От теплового проявления механической энергии</b>			
сжатие газов	+	-	-
перегрев подшипников	+	-	-
при появлении искр механического происхождения, высекаемых при ударах подвижных частей об их неподвижные части	+	-	-
при применении искробезопасного инструмента в период проведения ремонтных работ	+	+	+
<b>От теплового проявления химической энергии</b>			
самовозгорание пирофорных соединений сульфида железа на стенках аппарата	+	+	+
<b>От теплового проявления электрической энергии</b>			
перегрузка электрических сетей	+	+	+
переходные сопротивления в местах плохого контакта соединения проводов и кабелей	+	+	+
разряды статического электричества	+	+	+
разряды атмосферного электричества	+	+	+



# Пути распространения пожара

- Пожар может быстро принять крупные масштабы, т. к. в результате аварии возможен выход наружу большого количества горючей жидкости и паров. Пар, выходящий наружу может привести к образованию взрывоопасных концентраций в объеме помещений или на территории открытых площадок.
- Развитию пожара способствует развитая сеть вентиляции и канализации.

В процессе улавливания паров этанола из паровоздушной смеси методом абсорбции могут быть следующие пути распространения пожара:

- Проёмы в помещениях.
- Паро-, газо- воздушная среда, образующаяся в помещении при аварийной разгерметизации оборудования.
- Поверхность растекающейся по помещению ЛВЖ и ГЖ.
- Производственная канализация, в которую после растекания попадают горючие жидкости.
- Вентиляционные шахты с наличием горючих отложений на внутренней поверхности.
- Трубопроводы системы аварийного слива.

# Основной технологический аппарат – Десорбер (ректификационная колонна) для отгонки спирта

- а - колонна с тарелками;
- б - две соседние тарелки;
- в - капсульный колпачок;
- г - формы капсульных колпачков;
- 1 - тарелки;
- 2 - газовые (паровые) патрубки;
- 3 - круглые колпачки;
- 4 - переточные перегородки (или трубы) с порогами;
- 5 - гидравлические затворы;
- 6 - корпус колонны

