

**ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОГО КИСЛОРОДА***Белорусский национальный технический университет,**г. Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: канд. техн. наук,**доцент Комаровская В. М.*

Кислород – самый распространенный элемент на земле, обладающий свойством легко вступать в химические реакции со многими веществами, за исключением благородных металлов и редких газов. Кислород применяется во всех отраслях народного хозяйства. Первое место по потреблению кислорода занимает металлургия при выплавке чугуна и стали. Второе место по потреблению кислорода занимает химическая промышленность при газификации жидкого и твердого топлива. Также кислород применяется при резке и сварке металлов, для огневого бурения твердых пород, в медицине, дыхательных аппаратах, для аквалангистов и в ракетных двигателях.

Еще несколько десятков лет назад получали кислород в небольших количествах, поэтому он был достаточно дорогой. В настоящее время производство кислорода усовершенствовалось и развилось так, что можно получать его в большом количестве и относительно дешевым, что позволило сделать возможным внедрение кислорода во многие сферы производства.

Известные способы получения кислорода можно разделить на три основные группы [1]:

1. Химический способ;
2. Электролиз воды;
3. Разделение воздуха.

**Химический способ** основан на способности различных химических веществ выделять кислород.

**Электролиз воды** осуществляется путем пропускания через воду, в которую добавлен 20%-ный раствор натрия, постоянного электрического тока, что приводит к разделению воды на кислород и водород, которые выделяются в виде газа.

**Разделение воздуха.** Атмосферный воздух представляет собой смесь газов, которые химически не связаны между собой, а значит их можно разделить создав для этого определенные условия. Существует

три метода разделения воздуха [2]: адсорбционный, диффузионный и криогенный. Первые два, имеют определенные достоинства, но из-за сложности создания высокопроизводительного оборудования, они не подходят для получения кислорода в промышленных масштабах.

Получение кислорода путем разделения воздуха, находящегося в газообразном состоянии, очень трудно. Значительно проще происходит разделение жидкого воздуха.

Жидкий азот и жидкий кислород, образующие жидкий воздух, имеют различные температуры кипения от  $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  и от  $-182,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответственно. Разница между этими температурами составляет почти  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Поэтому, если перевести воздух в жидкое состояние, и начать его испарять, первым будет испаряться азот, так как обладает более низкой температурой кипения. По мере того как азот будет испаряться из жидкости она будет все больше и больше обогащаться кислородом. Повторив этот процесс многократно, можно добиться требуемой чистоты каждого газа.

Криогенный способ требует охлаждения газов до низкой температуры, при которой воздух переходит в жидкое состояние. Поэтому такой способ получения часто называют способом «глубокого охлаждения».

Охлаждение – это обратный процесс нагрева, и заключается в отбирании тепла от охлаждаемого тела другим веществом, имеющего значительно меньшую температуру. Получение таких низких температур достигается путем сжатия воздуха с повышением его температуры, и охлаждением нагретого сжатого газа. После чего охлажденный сжатый воздух подвергается расширению, при этом воздух сильно охлаждается и частично сжижается.

На данный момент криогенный метод получения кислорода является наиболее производительным и экономичным, что позволяет расширять области использования кислорода в промышленности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глизманенко, Д. Л. Получение кислорода / Д. Л. Глизманенко. – 1972. – 752 с.
2. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефте-газопереработки / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. – М.: Альфа, 2006. – 608 с.