

**VERBESSERUNG DES VERFAHENSPLANS IN DER PRODUKTION
VON SYNTHETISCHER SALZSÄURE**

A.S. Luzenko

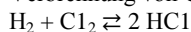
Wissenschaftliche Betreuer Professor R.R. Achmedshanow, Dozentin L.S. Ratner
Nationale Polytechnische Forschungsuniversität, Tomsk, Russland

Der Gegenstand der Untersuchungen ist die Technologie der Herstellung von Salzsäure. In den traditionellen technologischen Systemen der Produktion von Salzsäure verlaufen die Synthese von Chlorwasserstoff und seine Wasserabsorption in zwei verschiedenen Geräten. Die wesentlichen Nachteile eines solchen Schemas sind: a) Verluste des Chlorwasserstoffs beim Transport des Synthese-Gases vom Synthese-Ofen zu Absorptionskolonne; b) Errichtung von Rohrleitungen aus kostspieligen korrosionsfesten Materialien für den Transport von Synthesegas.

Im vorliegenden Artikel wird der modernisierte Verfahrensplan für die Salzsäureherstellung vorgeschlagen. Die Innovation ist der Ersatz von zwei Geräten – der Synthesekolonne von Chlorwasserstoff und der Absorptions-Säule durch ein Gerät – Ofenabsorber. In diesem Artikel wird die Rentabilität der Innovation begründet. Es wurde die Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt, die die Zweckmäßigkeit der Innovation bestätigt. Die herzustellende Salzsäure ist konkurrenzfähig.

Zum ersten Mal wurde die Reaktion der direkten Wechselwirkung von Chlor mit Wasserstoff unter der Wirkung von Licht auf eine Mischung aus gleichen Mengen von Chlor und Wasserstoff durchgeführt und im Jahre 1811 beschrieben. Im weiteren wurde festgestellt, dass eine solche Reaktion nach dem radikalen Kettenmechanismus verläuft. (N. N. Semjonow).

Zum ersten Mal wurde die großtonnagige Produktion von synthetischem Chlorwasserstoff durch direkte Verbrennung von Chlor im Überfluß von Wasserstoff mit der Entwicklung der Elektrolyseprozesse von Chloriden der Alkalimetallen mit dem Ziel der Herstellung von Chlor, Wasserstoff und Natronlauge möglich. Der Prozess der Verbrennung von Chlor im Wasserstoffüberfluß verläuft nach der Reaktion:



In allen untersuchten Quellen werden die technischen Schemata der Herstellung von synthetischen Chlorwasserstoffes in zwei Stufen beschrieben: Chlorwasserstoffsynthese und seine nachfolgende Absorption durch Wasser. Dabei verlaufen die Synthese und die Absorption in verschiedenen Geräten. In den untersuchten Quellen werden verschiedene Konstruktionen der Öfen beschrieben: zylinderförmige Stahlföfen, horizontale Öfen, Öfen des Tauchbrennens. Der Vorteil des vorgelegten Apparates – Ofen-Absorbers vor den obengenannten Öfentypen ist der Verlauf der Chlorwassersynthese und seiner Absorption in einem Gerät.

Der Aufbau eines Ofen-Absorbers. Die Gesamtübersicht des Ofen-Absorbers ist auf der Abbildung 1. dargestellt. Der Apparat besteht aus zwei Teilen: dem Ofen für Chlorverbrennung im Wasserstoffstrom und dem Absorber – Chlorwasserstoffschlucker. Die Brennkammer und der Absorber werden mit Wasser gekühlt. Das äußere Gehäuse des Ofen-Absorbers ist aus Kohlenstoff-Stahl der Marke P265GH hergestellt. Das innere Gehäuse, sowie das System der Bodenwascher sind aus dem imprägnierten Graphit Diabon ausgeführt.

Chlor und Wasserstoff werden in den aus zwei Röhren (der inneren und der äußeren) bestehenden Brenner eingetragen. Das Chlor steigt auf der Innenseite und der Wasserstoff auf der Außenseite der Röhre. Die Zustellgeschwindigkeit kann zwischen 10 - 20 m/s, variieren je nach der Kapazität der Anlage in einem bestimmten Zeitraum.

Der Hauptteil.

1. Die Aufgabe der Untersuchung besteht darin, den Wirtschaftseffekt, der beim Einsatz des Ofenabsorbers im technologischen Schema der Produktion der synthetischen Salzsäure erreicht wurde, zu bestimmen und zu vergleichen.

2. Um die wirtschaftlichen Auswirkungen der vorgeschlagenen Innovation zu vergleichen, nehmen wir als grundlegendes Kriterium den Marktpreis von Salzsäure und vergleichen diese mit dem Preis der Salzsäure, der in der vorliegenden Arbeit berechnet wurde. Nach dem Preis kann man die Wettbewerbsfähigkeit dieses Produktes auf dem Markt beurteilen.

3. Die anhand des vorgelegten technologischen Schemas hergestellte Salzsäure entspricht den Anforderungen von GOST-Standard 857-95. Die Produktionskosten werden nach der Formel berechnet. Die Rentabilität der chemischen Industrie für das Jahr 2014 beträgt 14,2 %, die Mehrwertsteuer = 18 %. Also bei der Berechnung des Salzsäurepreis nehmen wir $P = 14,2\%$. Für die Berechnung des Selbstkostenpreises haben wir die anfänglichen Projekt-Daten, die in der Tabelle 1 angeführt sind.

Tabelle 1

Die Hauptkalkulationsdaten des Projektes

Betriebskapazität der Anlage, T/Jahr	45934,2
Gesamtausgaben für Rohstoff und Hilfsmaterialien beträgt Taus. Rub./Jahr	125647,8
Listenmäßige Grundarbeiterzahl, Pers.	15
Die Zahl der Hilfsarbeiter	10
Die Zahl der Angestellten	6

Nach Angaben der Tabelle 1. wurde die Berechnung des Arbeitslohns der Grundarbeiter ausgeführt, der Kostenplan der Betriebsausgaben und der Kostenplan für Instandhaltung, Ausbeutung der Ausrüstung und Transportmittel zusammengestellt. In der Tabelle 2 ist die Kalkulation des planmäßigen Selbstkostenpreises angeführt.

Tabelle 2

Die Kalkulation des planmäßigen Selbstkostepreises der Produktion

Kostenstellen	Jahresausgaben	Stückkosten
	Summe, Taus. Rub.	Summe, Taus. Rub.
Materialausgaben	125 647,8	2,7
Arbeitslohn der Grundarbeiter	2 585,6	0,06
Kostenplan der Betriebsausgaben	4155,5	0,09
Kostenplan für Instandhaltung, Ausbeutung der Ausrüstung und der Transportmittel	891,7	0,019
Insgesamt	133 280,5	2,9

Preisbildung. Der Rentabilitätsfaktor wird als Verhältnis des Gewinns zu den Aktiven, Ressourcen oder Ströme, die ihn bilden, berechnet. Der höhere Rentabilitätsfaktor wurde als 14,2 %, Mehrwertsteuer = 18 % angenommen.

Die Planung der technisch-ökonomischen Kennziffer der Anlagen für Synthese der Salzsäure ist in der Tabelle 3 vorgestellt.

Tabelle 3

Planung der technisch-ökonomischen Kennziffer

Technisch-ökonomische Kennziffer	Werte
Betriebsprogramm	9147,2
Umsatzvolumen, Taus. Rub.	238 123,5
Selbstkostenpreis, Taus. Rub.	133 280,5
Grundfondswert, Taus. Rub.	5 963,9
Belegschaftszahl	31
Gewinn, Taus. Rub.	104 843
Fondsergiebigkeit	39,9
Fondsintensität	0,025
Fondsausstattung	966,1
Kapitalrentabilität	17,6
Betriebsrentabilität	0,75
Produktionsrentabilität	0,79
Rückflußdauer der Investitionen	0,06

Tabelle 4

Salzsäurepreise

Name des Betriebs	Preis für Tonne, Rub/Tonne
Die berechnete Bewertung der Salzsäure nach dem vorgelegten Plan	3988,5
OAG «Kaustik», (Kasachstan, Pawlodar)	6247,5 (курс 1.03.2014, 100 kzt = 19,6347 руб.)
OAG «Kaustik», (Russland, Wolgograd)	7 490,7
OAG «Kaustik», Russland, Rep. Baschkortostan	8 187,9
GmbH «Chimindustrie»	9000

Schlussfolgerungen: Die vorgeschlagene Neuerung lässt den Verlust von Synthesegas vermindern und das technologische Betriebssystem vereinfachen. Die Angaben in der Tabelle 4 bestätigen die Rentabilität der Salzsäure, ihre Wettbewerbsfähigkeit.

Literatur

1. Dybina P.W. Berechnungen nach der Technologie anorganischer Stoffe / A. S. Solovjow, Ju.I. Wischnjak.- M: Wyszaya schkola, 1980 – S. 522
2. Islamow M.S. Öfen in der chemischen Industrie / M. Sch. Исмамов. – Leningrad: Chemie, 1985 – 432 S.
3. Islamow M.S. Projektierung und Betrieb von Industrieöfen / M. S. Islamow. – Leningrad: Chemie, 1986 – 280 S.
4. Lewinski L.D. Chlorwasserstoff und Salzsäure / A. F. Masanko, D. H. Nowikov. – Leningrad: Chemie, 1988 – 160 S.

DISPOSAL OF HAZARDOUS DRILLING WASTE**A.S. Mishunina, V.M. Gorbenko**

Scientific advisor A.V. Epihun

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

One of the main sources of environmental pollution in the Russian Federation are the entities of oil-extracting and oil-processing industry. Pollution happens at all stages: in case of construction and operation of wells; to transportation and conversion of hydrocarbonic raw materials.

The oil and gas industry are potentially dangerous on environmental pollution and its separate objects. All engineering procedures under the corresponding conditions can break a natural ecological situation. Especially oil