

68

219

ВЧ-ГРАММА

№ 256

Принято из г. Пхеньяна
" 13-14 декабря 196 I г.

В. Демин
А. Демин

Тов. СТЕПАНЕНКО С.И.

Корейская сторона подготовила для передачи Советской стороне по теме № 8301 следующие образцы:

- 1) ~~активированный~~ уголь - 3 ящика, вес нетто 10 кг
 - 2) поливиниловый спирт - 1 ящик, вес нетто 10 кг
 - 3) волокно "виналон" - 3 ящика, вес нетто 40 кг
 - 4) катализатор для синтеза винилацетата - 2 ящика,
вес нетто - 10 кг
 - 5) винилацетат (жидкий) - 1 ящик, вес нетто 10 кг
 - 6) поливинилацетат (жидкий) - 1 ящик, вес нетто 10 кг.
- Общий вес нетто - 90 кг, вес брутто около 200 кг.

Просьба подтвердить согласие на отpravку указанных образцов самолетом.

Боцин

М. Пилингу ДА.
14/хн

Согласно
Жил. Козамеому АД
Для подготовки образца
увед. а.
Грамм

14 XII 61

Передал: Рыжикова
Принял: Родина

618
2215
14.XII
Зак. 67-1000

6
210
Начальнику Управления по научно-техническому
сотрудничеству Госкомитета по координации
НИИ работ

Тов. СТЕПАНЕНКО С.И.

При этом направляю Вам краткий технический отчет группы советских специалистов в составе 5-ти человек, находившейся в КНДР в период с 14 ноября по 5 декабря по ознакомлению с производством синтетического волокна виналон по теме № IO402 и краткий отчет аналогичной группы советских специалистов, знакомившейся с производством поливинилового спирта по теме IO401 на Понгунском виналоновом заводе.

Два экземпляра отчета специалистов по теме № IO401 прошу передать Госкомитету по химии.

- Приложение: 1) Краткий технический отчет группы советских специалистов по производству синтетического волокна виналон (тема № IO402) на 7 листах.
2) Краткий отчет группы советских специалистов по ознакомлению с производством поливинилового спирта (тема № IO401) в 3-х экз. на 36 листах только в адрес.

*В дело
Докимит
29.12.61*

Советник Посольства СССР в КНДР
по экономическим вопросам

М. Боцин

(М. Боцин)

" 14 " декабря 1961 г.

АП-33/ 305

Дов. Карашеву Д.А.

*Следует ознакомиться с
содержим. главного абсциса -
мента и решить вопрос о
целесообразности размещения
этого абсциса.*

Т. Карашеву

*Д. Карашеву
29. XII 61.*

13

24. 621

224

КРАТКИЙ ОТЧЕТ

по ознакомлению с производством поливинилового спирта для изготовления синтетического волокна виналон на Бонгунском заводе имени 8 февраля.

I. Группа специалистов в составе пяти человек:

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Свердлова Х.Н. | } Ленинградский научно-исследовательский институт полимеризационных пластмасс |
| 2. Тризно В.Л. | |
| 3. Слободчиков Б.Д. | гипропласт (Москва) |
| 4. Погосов С.А. | завод "Поливинилацетат" } Армянского |
| 5. Бадалян В.Е. | Армниихимпроект } Совнархоза |

За период с 14 ноября по 5 декабря 1961 года знакомилась с производством поливинилового спирта на Бонгунском заводе им. 8 февраля.

Время пребывания на заводе составило всего 13 дней (с 17 по 30 ноября).

Завод по производству поливинилового спирта для волокна виналон производительность - 10000 т/год включает в себя следующие цехи:

1. Карбидный цех
2. Ацетиленовая станция
3. Цех ацетальдегида
4. Цех уксусной кислоты
5. Цех изготовления катализатора для синтеза винилацетата
6. Цех синтеза винилацетата и его ректификации
7. Цех изготовления поливинилового спирта
8. Цех регенерации уксусной кислоты
9. Цех производства азодинитрилвомазляной кислоты (азон)
10. Цех производства тиодифениламина

Изучение технологии производства карбида кальция, ацетилена, ацетальдегида, уксусной кислоты, тридифениламина и амина не входит в нашу программу. Из указанных производств, в экскурсионном порядке мы ознакомились с производством тридифениламина, так как этот продукт, как ингибитор при ректификации винилацетата еще не применяется в СССР.

Процесс изготовления поливинилового спирта для виналона на Бонгунском заводе осуществляется по непрерывному методу.

В настоящее время завод находится в стадии освоения установленного оборудования по отдельным технологическим операциям, выявления недостатков оборудования и их исправления.

Приборы для автоматизации процесса и контрольно-измерительные (закуплены в ФРГ), находятся в стадии монтажа, который по сообщению работников завода закончится в марте-мае 1962 года.

Вследствие этого не представилось возможности ознакомиться практически с непрерывной технологией процесса получения поливинилового спирта.

Практическое ознакомление ограничилось наблюдением за кратковременными опытами — одним по синтезу винилацетата (трое суток), одним по получению поливинилацетата, тремя опытами по получению поливинилового спирта, — а также наблюдением за отдельными стадиями процесса приготовления катализатора для синтеза винилацетата, ректификации винилацетата и регенерации уксусной кислоты.

По имеющейся на заводе технической документации и сообщениям работников цехов мы ознакомились с технологическими схемами и технологическими регламентами процессов, временными техническими требованиями на некоторые виды сырья и полуфабрикатов и описаниями методов их контроля и расходными коэффициентами (в основном плановыми).

В представленной нам для ознакомления технической документации не внесены еще исправления, отражающие фактически достигнутый к настоящему времени режим на производстве, так как они не являются окончательными.

В проектно-институте № 5 мы ознакомились по чертежам с конструкцией основных аппаратов, часть из которых подверглась уже реконструкции, но исправления в чертежах еще не произведены.

В научно-исследовательском институте химических волокон нами совместно с корейскими специалистами были обсуждены некоторые вопросы по технологии получения поливинилового спирта для волокна виналон.

II. Описание технологического процесса получения поливинилового спирта для волокна виналон.

I. Производство катализатора для синтеза винилацетата.

Катализатором для синтеза винилацетата служат цинкацетат, нанесенный на активированный уголь.

Активированный уголь изготавливается в этом-же цехе из древесных опилок различных пород дерева, получаемых с деревообрабатывающих производств.

Опилки, после отделения на сите крупных кусков древесины и коры, с влажностью от 6 до 70% подаются на сушку. Сушка производится тоночными газами в двух последовательно соединенных пневмосушилках с промежуточным измельчением. Температура тоночных газов на входе в сушилки около 350° - на выходе $150-180^{\circ}$.

Из 2-ой пневмосушки опилки поступают через бункер - циклон в три смесителя периодического действия объемом по $1,5 \text{ м}^3$ для смешения с 45% водным раствором хлористого цинка. Длительность смешения 1-1,5 часа при температуре в смесителе $150-180^{\circ}$.

Обогрев корыта смесителя производится газовыми горелками с температурой газов $400-500^{\circ}$.

Масса из смесителя подвергается формованию на шнек-машине, имеющей решетку с отверстиями диаметром 5 мм.

После формования масса подвергается сушке во вращающейся барабанной сушилке ($H = 2000 \text{ мм}$, длина 20000 мм), обогреваемой тоночными газами с температурой $600-700^{\circ}$. Температура на выходе из сушилки $250 \pm 50^{\circ}$. Продолжительность сушки около 3-х часов.

Высушенная масса, состоящая из 30% угля и 70% хлористого цинка подвергается промывке 3-5 % раствором соляной кислоты (6-10 промывок) и затем водой (20-30 промывок).

Промывка производится периодическим способом до содержания хлора 0,07 %.

Промытый уголь высушивается во вращающейся барабанной сушилке (диаметр = 1300 мм, длина 20000 мм) топочными газами с начальной температурой 300-500°. Затем охлажденный уголь измельчается на мельницах, просеивается на 2-х последовательно соединенных сепараторах от крупных частиц и в отдельном аппарате производится периодическая отдувка частиц с размером менее 0,2 мм.

Полученный активированный уголь пропитывается 18% водным раствором цинкацетата.

Цинкацетат готовится из уксусной кислоты и металлического цинка и частично окиси цинка в двух аппаратах периодического действия.

Пропитка угля цинкацетатом производится в резервуарах в течение 8-16 часов при нормальной температуре. После отстоя отработанный раствор цинкацетата передается на укрепление, а уголь подвергается центрофугированию на двух центрофугах периодического действия с ручной выгрузкой.

Отжатый уголь высушивается в сушилке периодического действия, работающей по принципу псевдокипящего слоя. Воздух, поступающий в сушилку имеет температуру 180-210°. Продолжительность сушки 12-16 часов. Катализатор с размером частиц 0,1-0,5 мм - 80%; более 0,5 мм - 4% и размером менее 0,1-0,16 мм - 20% с содержанием цинкацетата 25-30% и влажностью не более 5% направляется в цех синтеза винилацетата.

2. Производство винилацетата

Сырьем для получения винилацетата является ацетилен, получаемый с ацетиленовой станции, уксусная кислота свежая, поступающая из цеха уксусной кислоты, регенерированная - из цеха регенерации и возвратная - из отделения ректификации цеха винилацетата. Катализатор - цинкацетат на активированном угле поступает из цеха приготовления катализатора. Ингибитор - тиодифениламин, добавляемый при ректификации винилацетата поступает из цеха производства тиодифениламина.

Синтез винилацетата осуществлен непрерывным способом в контактном аппарате с псевдокипящим слоем катализатора.

Очищенный ацетилен с ацетиленовой станции поступает в газгольдер емкостью 3000 м³ из которого при помощи всасывающих газодувок подается на осушку. Осушка осуществляется

конденсацией влаги в трубчатых холодильниках, охлаждаемых рассолом, а затем поглощением влаги хлористым кальцием. После осушки свежий ацетилен, совместно с возвратным, поступающим из конденсационной системы, при помощи ротационных сухих газодувок производительностью 5040 м³/ час подается в испаритель в количестве 2500 м³/час. В испаритель также подается уксусная кислота в количестве 1500 л/час.

Испаритель - емкость из нержавеющей стали объемом 1,5 м³, снабженный змеевиком с поверхностью теплопередачи 5 м² для подачи пара и жидких барботером для ацетилена.

Полученная в испарителе парогазовая смесь уксусной кислоты и ацетилена нагревается в трубчатом подогревателе до 120°С (обогрев паром давлением 16-20 ати) и поступает в нижнюю конусную часть контактного аппарата.

Контактный аппарат имеет цилиндрическую форму с нижней конусообразной частью и верхней грибовидной. Общая высота аппарата 15,485 м диаметром 3000 мм. В нижней части аппарата установлена решетка с 44448 отверстиями диаметром 1,1 мм. В цилиндрической части контактного аппарата имеется трубчатка с поверхностью теплопередачи 24 м², куда в начале синтеза подается пар, а в процессе синтеза - вода для съема части тепла, выделяющегося в процессе реакции.

Температурный режим контактного аппарата фиксируется 24 термодарами, установленными на различной высоте контактного аппарата и различном расстоянии от стенок аппарата.

Контактный аппарат - изготовлен из углеродистой стали, кроме нижней конусной части и решетки изготовленных из нержавеющей стали типа IX18N9T.

В контактный аппарат пневмотранспортом загружается 16 м³ катализатора - цинкацетат нанесенный на активированный уголь. Выгрузка отработанного катализатора также осуществляется пневмотранспортом. Высота слоя катализатора в статическом состоянии составляет 2,3 метра, а при работе высота "кипящего" слоя катализатора до 3,5 метров.

Синтез винилацетата ведется в начале процесса при 175°, а в конце процесса при 230°.

Продолжительность одного цикла синтеза, по проекту, должна составлять 20 дней, практически она не превышала 10 дней.

Агрегат синтеза рассчитан на производительность 10000 тонн

винилацетата в год, но эта производительность еще не достигнута. По нашим наблюдениям на третий день синтеза сьем винилацетат составил всего 20 тонн.

Парогазовая смесь после контактного аппарата с температурой 180-190° проходит последовательно через два циклона для осаждения унесенной катализаторной пыли; затем проходит последовательно через четыре трубчатых конденсатора (два охлаждаются водой и два - рассолом). После первого конденсатора реактивные газы проходят - через барботажную ловушку, заполненную сырцом, для дополнительного улавливания пыли.

Полученный конденсат, состоящий из 50-55% винилацетата 4% уксусной кислоты, 1,5 - 2% ацетальдегида и растворенного в ацетилене, поступает в сборник сырца. Из последнего конденсатора ацетилен проходит через циклон, для улавливания уносимых брызг сырца и возвращается на синтез.

Винилацетат сырец из отделения синтеза через трубчатый подогреватель, в количестве 3500 л/час подается на 39 тарелки первой ректификационной колонны. Ректификационная колонна имеет 60 тарелок, высота колонны 21470 мм и диаметр 1800 мм.

Сырец поступает в колонну с температурой 77-80°С. Температура верха колонны 64-66°С, в нижней части - 95-100°С.

В первой колонне происходит отгонка ацетальдегида и ацетилене из сырца, Ацетилен вместе с частью ацетальдегида распыляется в атмосферу, а остальная часть присоединяется к тому сырцу для повторной ректификации.

Кубовая жидкость первой колонны в количестве 3000-3500 л/час, состоящая в основном из винилацетата и уксусной кислоты подогревается до температуры 85-95°С и подается на 39 тарелки второй ректификационной колонны.

Температура в верхней части второй колонны 70°С, в нижней части - 125°С, температура орошения 25°С.

Ректификат - товарный винилацетат содержит 0,003% уксусной кислоты и 0,06 % ацетальдегида. Кубовая жидкость, состоящая из 95-96% уксусной кислоты, подается в третью колонну. Третья колонна посадочная (кольца = 25 мм), высотой 14000 мм и диаметром 1400 мм. Температура подаваемой на ректификацию уксусной кислоты 115°, температура верха колонны 118°, температура в нижней части - 125°. Колонна работает с

орошения. Ректификат 96-98% уксусная кислота возвращается на синтез винилацетата. Кубовая жидкость, состоящая из уксусной кислоты и высококипящих побочных продуктов реакции, подается на десилляцию в агрегат периодического действия.

Агрегат состоит из куба объемом 1 м³ и насадочной колонны диаметром 350 мм и высотой 5000 мм.

Дистиллат - уксусная кислота возвращается на синтез винилацетата, а кубовая жидкость выбрасывается.

В цехе смонтировано 4 контактных аппарата на полную конечную мощность цеха 4000 т/год винилацетата, два ректификационных агрегата и два агрегата для очистки ацетилена.

Кроме того в цехе предусмотрены резервные места для монтажа еще двух ректификационных агрегатов.

3. Производство поливинилового спирта

а) Получение поливинилацетата

Сырьем для получения поливинилацетата является винилацетат метанол и азодинитрилизомасляная кислота (абин), применяемая в качестве инициатора полимеризации.

Полимеризация винилацетата производится по непрерывному методу в двух каскадно-расположенных аппаратах емкостью 4,5 м³ и 7,5 м³, снабженных рамными мешалками, делающими 24 об/мин, обратными холодильниками и рубашками для подачи пара, горячей или холодной воды. Высота первого полимеризатора 3746 мм, диаметр 1300 мм, высота второго полимеризатора 5200 мм, диаметр 1360 мм.

В I-ый полимеризатор загружается винилацетат и абин, растворенный в метаноле в следующем соотношении:

винилацетат	80 объемных процентов
метанол	20 объемных процентов
абин	0,05 - 0,1 % от веса винилацетата.

Полимеризация в I-ом аппарате проводится до 20% конверсии и продолжается во втором полимеризаторе до 55-60% конверсии.

Температура реакции во все время процесса поддерживается 60° в массе.

Для прекращения реакции и частичного разбавления получаемого полимеризата при выходе из второго полимеризатора добавляется метанол регенерат.

Производительность одного агрегата составляет 8,2 тонны поливинилацетата в сутки.

Всего в цеху установлено 8 агрегатов для полимеризации с общей производительностью 20,000 тн/год поливинилацетата.

Полимеризат из 2-го полимеризатора с концентрацией 35-40 % шестеренчатым насосом подается в сборник полимеризата емкостью 15 м³, из которого поступает в тарельчатую колонну для отгонки непрореагировавшего винилацетата (число тарелок 50 шт., высота колонны 22280 мм, диаметр 1500 мм).

Полимеризат подается на 37 тарелку (снизу), а в нижнюю часть колонны подаются пары метанола, в температурой 69-72°. С верхней части колонны через конденсатор отбираются пары азеотропной смеси состоящей из 55-60% винилацетата и 45-40% метанолу и 0,9-2% ацетальдегида с нижней части колонны отбирается разтвор поливинилацетата в метаноле с содержанием 0-0,1% винилацетата.

Азеотропная смесь, из сборника шестеренчатым насосом через теплообменник с поверхностью нагрева 3,2 м², поступает на 17 тарелку (снизу) ректификационной колонны, в верхнюю часть колонны подается горячая дистиллированная вода. Одновременно из мерника в верхнюю часть колонны подается развор тиодифениламина в винилацетате.

Количество тиодифениламина берется с расчетом 0,05% на свободный винилацетат.

В колонне происходит разделение азеотропной смеси с одновременным отбором с верха колонны винилацетата с содержанием 90-92% , 1,0 - 1,3% ацетальдегида и 5% воды.

С нижней части колонны непрерывно отводится водный 15-20% метанол.

Водный метанол из сборника центробежным насосом через теплообменник с поверхностью 12 м², нагретый до 60° поступает на 17 снизу тарелку ректификационной колонны. (Количество тарелок 48, H = 17300 мм \varnothing = 1500 мм).

В колонне происходит укрепление метанола до 98-99% концентрации. Кубовые остатки состоящие из воды содержащей следы метанола сбрасываются в канализацию, а метанол регенерат возвращается в производство.

Винилацетат нагретый в теплообменнике до 50° содержащий до 1,3% ацетальдегида и 5% воды поступает в ректификационную колонну с числом тарелок 51 и высотой 18400 мм., в которой

229

происходит отделение ацетальдегида. С верхней части колонны отбирается ацетальдегид со следами винилацетата, а с нижней части непрерывно отбирается винилацетат, который собирается в сборнике, из которого подается в насадочную колонну для дистилляции. (Высота колонны 3000 мм, диаметр 600 мм, диаметр колец 25 мм).

С верхней части колонны при температуре 72-73° отводится винилацетат, который поступает на полимеризацию, с нижней части колонны сливают в канализацию воду с механическими примесями.

б) Получение поливинилового спирта.

Поливиниловый спирт получают омылением поливинилацетата в метанольном растворе едкой щелочью.

Сырьем для получения поливинилового спирта является 25 ± 2% метанольный раствор поливинилацетата, получаемый из отделения полимеризации, метанол получаемый из цеха регенерации уксусной кислоты и едкая щелочь в виде водного раствора, получаемого с завода каустической соды.

Омыление поливинилацетата производят на двухшнековом аппарате, в который одновременно подают 25 ± 2% метанольный раствор поливинилацетата и 15% раствор водно-метанольной щелочи из расчета на 1 моль поливинилацетата 1/4 - 1/8 моля щелочи.

Омылитель снабжен рубашкой для обогрева, разделенной на две зоны. В первую зону подают горячую воду с температурой 40-50°, во вторую зону с температурой 30-40°С.

Производительность одного двухшнекового аппарата 5,5 т/сутки.

Всего в цехе установлено шесть двухшнековых аппаратов с общей производительностью 10000 т/год.

Поливиниловый спирт из двухшнекового аппарата в виде суспензии поступает в отжимной шнек с переменной глубиной для отделения поливинилового спирта от маточного раствора, состоящего из метанола 65-75%, ацетата натрия 3-6% и воды 4%.

В настоящее время отжимной шнек работает неудовлетворительно - недостаточно отжимает поливиниловый спирт от маточного раствора.

В цеху имеется шесть отжимных шнеков.

Отжатый поливиниловый спирт через шнек - питатель посту-

пает в последовательно-соединенные две барабанные вакуумные сушилки, каждая длиной 8,6 м. и диаметром 1,5 м.

Сушилки снабжены мешалками для перемешивания и перемещения поливинилового спирта, делающими 6 об/мин.

Высушенный поливиниловый спирт из второй сушилки через шнеко-транспортёр передается пневмотранспортом в хранилище, диаметр 10 метров и высотой 12 метров. Из хранилища поливиниловый спирт пневмотранспортом передается в цех прядения.

Испаряющиеся из вакуум-сушилок пары метанола, уксусной кислоты и воды конденсируются в двух последовательно соединенных холодильниках, один из которых охлаждается водой, а второй рассолом с температурой - 5°. Не сконденсировавшиеся пары метанола и уксусной кислоты улавливаются в адсорберах, заполненных активированным углем.

Конденсат из холодильников поступает в сборник откуда передается в цех регенерации уксусной кислоты.

4. Цех регенерации уксусной кислоты.

Маточный раствор из цеха омыления с содержанием метанола 65-75% уксусной кислоты 15-16%, уксусной кислоты натрия 3-6 % и воды 4%. Подвергается дистилляции во время которой метанол и уксусная кислота отделяются от уксусной кислоты натрия. Метанол и уксусная кислота поступают на ректификацию для получения азеотропной смеси состоящей из 81% уксусной кислоты и 19% метанола. Остальное количество метанола пропускают через колонну заполненную полнообменной смолой (

- 120, получаемой из Японии) с целью связывания уксусной кислоты в диметилацетат. Метанол с содержанием диметилацетата до 1-2% передается в цех полимеризации винилацетата.

Азеотропная смесь - уксусная кислота - метанол смешивается с водой и подается в колонны с такой-же полнообменной смолой для разложения уксусной кислоты на уксусную кислоту и метанол. При этом конверсия уксусной кислоты составляет 35-37%.

Регенерация полнообменной смолы должна производиться один раз в 6 месяцев.

Полученная смесь уксусной кислоты, метанола и непрореагировавшего уксусной кислоты и воды поступает на ректификационную колонну для разделения уксусной кислоты и метанола от уксусной кислоты. Уксусная кислота и метанол возвращаются в цикл, а слабая уксусная кислота идет на экстракцию.

231

Экстрагирование уксусной кислоты производится смесью этилацетата и бензола (85 : 15) экстракт с содержанием 5,2-5,3% уксусной кислоты поступает на ректификацию.

Полученная смесь растворителей после отгонки от воды возвращаются в цикл, уксусная кислота с концентрацией более 98,5% поступает в цех винилацетата.

Раствор ацетата натрия разбавляют водой до 20% концентрации и нейтрализуют эквивалентным количеством концентрированной серной кислоты. Получают раствор, содержащий 13% уксусной кислоты и 15-16% сульфата натрия. Уксусную кислоту из этого раствора выделяют экстракцией, а полученный 20% раствор сульфата натрия направляют в прядильный цех.

Все операции, кроме разбавления раствора ацетата натрия и его нейтрализация осуществляются непрерывно.

Во время нашего пребывания на заводе цех практически не работал. Периодически работа проводилась на отдельных операциях до экстракционной колонны, что работники завода объясняли отсутствием этилацетата.

З а к л ю ч е н и е:

1. Технология получения поливинилового спирта непрерывным способом, осуществляемая на Бонгунском заводе имени 8 февраля для получения синтетического волокна виналон является прогрессивной и более производительной чем существующая в СССР технология получения поливинилового спирта для других назначений по периодическому методу.

2. Бонгунский завод имени 8 февраля находится в настоящее время в периоде пуска и освоения.

3. В связи с тем, что в цехе омыления поливинилацетата шнеки для отжима поливинилового спирта и сушилки работают неудовлетворительно, завод до настоящего времени не запущен на непрерывный поток, что не дает возможности выявить его действительную мощность и расходные коэффициенты по сырью и энергетике.

В ы в о д ы

1. Считать целесообразным рекомендовать:
а) использовать опыт Бонгунского завода имени 8 февраля в Советском Союзе при проектировании завода синтетического волокна из поливинилового спирта.

б) Для проектируемых многотоннажных производств винилацетата и его производных/принять схему синтеза винилацетата в контактных аппаратах с катализатором во взвешенном слое, вместо запроектированных трубчатых аппаратов с катализатором в стационарном слое.

Одновременно поставить вопрос перед соответствующими организациями о подборе или разработки специальной марки активированного угля или другого носителя для приготовления катализатора для синтеза винилацетата.

в) Обсудить вопрос о целесообразности применения непрерывной технологии получения поливинилового спирта для основных многотоннажных марок его, с учетом недостатков в конструкции отдельных аппаратов на Бонгунском заводе.

г). Для изучения процесса получения виналона на работающем заводе по установившейся технологии и окончательном аппаратном оформлении процесса, а также для ознакомления с автоматическим регулированием процесса получения поливинилового спирта, рекомендовать командирование группы специалистов в КНДР через 8-10 месяцев (сентябрь-октябрь 1962 г.) сроком на один месяц.

Старший научный сотрудник НИИИП (Свердлова)

Руководитель группы ГИПРОПЛАСТА (Слободчиков)

Начальник цеха НИИИП (Призно)

Начальник цеха завода ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТ (Погосов)

Старший научный сотрудник АРМИИХИМПРОЕКТА (Бадоян)

" ____ " декабря 1961 года

Верно: 

