

ЭКОНОМИКА

К. Х. Вермишев

Развитие стекольной промышленности в Армянской ССР

В Армении стекло было известно за много веков до нашего времени, о чем свидетельствуют исторические памятники старины. Так, например, при раскопках Урартского города-крепости Кармир-Блур, построенного еще в VII веке до нашей эры, встречается привозное стекло. В последующие века в литературных источниках упоминается производство стеклянных изделий в начале IV века нашей эры в Вагаршапате. Стекло было обнаружено также при раскопках Двина (VI—VII века) и Анбердского замка-дворца IX века, где обнаружены туалетные флаконы из расписного египетского стекла. Раскопки дворца в Ани (X век) обнаружили здесь стеклянные люстры. Установлено, что в лавках этого древнего города торговали флаконами для духов и для хранения ртути. В описании Гегартского монастыря, построенного в середине XIII века, упоминается украшение его сводов зеркалами и т. д.

По более поздним сведениям Шопена, в первой половине XIX века в Армянской области имелось производство стекла: ...«Стекланный завод, бывший в Эривани, ныне уничтожен. Об этом заведении, как и о всех прочих, существующих в Азии, должно иметь особое мнение, устраняя всякое понятие об обширности и благоустройстве, сопровождающих подобные заведения в Европе. Стекланный завод, открытый в Эривани по образцу персидских, отличался особенным устройством: печка имела вид корыта, покрытого сводом из трубочной глины; смешанная с пережженными в порошок костями, преимущественно лошадиных копыт, масса сплавлялась не в горшках, а просто в этом корыте; огонь проходил сверху, между массой и сводом. Каждая варка, продолжавшаяся обыкновенно четыре дня, заключала в себе до 25 пудов [стекла и требовала 2,5 куб. сажени дров. Работа начиналась в пятый день; проворный мастер легко возделывал в день по 100, 150 и до 200 штук стеклнной посуды. Персидское стекло не чисто и наполнено пузырями; формы изделия показывают в одно время и младенчество и неопытность производителя: неумение сушить стекло делает его чрезвычайно хрупким. Масса для стекла изготовлялась посредством смеси, по равной части кварцевого песка и соды, с прибавлением некоторой части марганца.

Персидские мастера умеют придавать стеклу до семи цветов: малиновый, красный, розовый, синий, голубой, зеленый и оранжевый. Совершенно белое стекло получается при употреблении поташа. Песок добывался из кварцевых валунов, собираемых в реках и измельченных в ручных ступах.

Нельзя не сожалеть о том, что в целом Закавказском крае до сего времени нет еще стекольного завода: подобное заведение поощряло-бы виноделие.*

Были попытки организовать производство стекла в Армении также и в более близкие времена. Так, например, до первой мировой войны недалеко от с. Калинина (б. Воронцовка), на базе Шахназарских кварцитов, по некоторым утверждениям, кустарно производились стекольные изделия. „Завод“ этот вскоре прекратил свою деятельность и был заброшен.

Известно также, что в 1918 году одним из Бакинских рыбопромышленников предполагалось построить в Караглисе (ныне Кировакан) стекольный завод.

Все эти начинания в области стекольного производства остались без результатов и лишь после установления Советской власти в Армянской ССР эта отрасль получила свое развитие.

Отсутствие изученного сырья и крайняя ограниченность топливных ресурсов в первые годы тормозили организацию в Армянской ССР стекольной промышленности, отражаясь на связанных с ней развивающихся отраслях народного хозяйства.

В поисках местного сырья ВСНХ Армянской ССР еще в 1927—28 г. г. была установлена возможность получения стекла из пемзы, недостатком которой являлось высокое содержание в ней не отделимых окислов железа, что позволяло производить лишь темное стекло.

Опытные варки стекла из пемзы были вначале произведены в Германии Л. Спригером, который пришел к заключению, что пемза в Армении, вследствие своей высокой тугоплавкости, является мало подходящим материалом по сравнению с Рейнской пемзой.

Это утверждение было опровергнуто в 1928—29 г. г. работами проф. И. И. Китайгородского и С. В. Родина, получивших положительный результат варки стекла из более „жестких“ составов, со значительно большим содержанием пемзы и меньшим содержанием щелочей на хрустальном заводе им. М. И. Калинина, на заводе „Изолятор“, „ГЭТ“а и на Минераловодском стекольном заводе при ручном производстве; вопрос же использования сырья в машинном производстве составлял задачу дальнейших исследований.

Выводы по этой работе, опубликованные в трудах Института Силикатов* показали, что пемзы и обсидиан Армении вполне могут

* И. И. Китайгородский и С. В. Родина—Пемзы и обсидиан Армении, как сырье для стекольного дела. Изд. НТУ ВСНХ, Москва, 1929 г.

быть использованы для стекловарения при ручном производстве в количестве от 71 до 77% от веса шихты и что изготовленные образцы бутылок, подвергнутые испытанию на термическую прочность, выдержали условия более жесткие, чем предусматриваемые нормами технического испытания темной бутылки (выдержали разность температур $+13 \div +93^\circ$).

Отличные результаты дало также испытание на сопротивляемость механическим воздействиям: на удар (до $0,0707 \text{ кгс/м}$) и разрыв (до 19.1 атм. внутр. давления).

Положительные результаты испытаний показали, что стекло из пемзы и обсидиана по своим качествам превосходит обычное бутылочное стекло.

Несмотря на вывод, что пемзы и обсидиан Армении вполне могут быть применены для стекловарения при ручном производстве, вопрос топлива задерживал практическое использование этого сырья в Армянской ССР, и техническая мысль упорно искала способа применения для плавки стекла достаточной в Республике электроэнергии.

Многолетняя работа в этой области увенчалась крупным успехом — впервые в СССР был найден и практически внедрен в производство электролитический метод варки стекла, разработанный М. А. Бабаджанян, В. С. Минасяном и Ф. С. Энтелисом, удостоенных в 1948 году Сталинской премии.

На базе этого технического усовершенствования в Ереване впервые возникли в сравнительно небольшом масштабе производства оконного стекла, консервной тары и хозяйственной посуды, причем для получения светлого стекла кварцевые пески завозились из Авдеевки (Донбасс) и Ачинска (Дагестанская АССР).

Необходимость дальнего завоза песков лимитировала масштабы и характер стекольного производства, все еще недостаточно обеспечивающего потребность народного хозяйства Армянской ССР в изделиях этой отрасли промышленности.

Изложенное, а также частые перебои в завозе кварцевых песков, высокая стоимость их перевозки, излишняя загруженность железнодорожного транспорта и ряд других причин побудили научных работников Республики усиленно продолжать под руководством директора Института Геологических наук Академии Наук Арм. ССР тов. Демехина А. П. поиски и исследования местного сырья, пригодного для производства светлого стекла.

В 1947 году работа Института Геологических Наук увенчалась первыми успехами: опытами, произведенными зав. обогатительной лабораторией Института т. Саакяном М. С. было установлено, что некоторые из имеющихся в Республике пемзовых песков поддаются обогащению с отделением кремнезема и удалением окислов железа.

Ввиду значительного выхода из них кварцевых зерен, эта раз-

новидность пемзы была названа кварцево-пелешовитово-пемзой, или сокращенно кварцево-пемзой.

В целях определения возможной сырьевой базы геологом А. Е. Кочаряном были предварительно обследованы Кармир-Ахегинское, Мегрутское, Каринджское, Айгехатское и Тумаинское месторождения кварцево-пемзовых песков, а горным инженером М. С. Саакяном были подвергнуты обогащению эти, а также Эларские пески.

Из обследованных месторождений было признано необходимым в первую очередь детально изучить как располагающее наибольшими запасами и как находящееся ближе остальных к местам потребления — Эларское месторождение.

По данным Саакяна (см. предыдущую статью в настоящем номере), в результате обогащения Эларских песков на концентрационном столе Вильфлея, исходное сырье разделилось на три основные фракции. Каждая фракция затем прошла мокрую электромагнитную сепарацию, частичное сгущение, промывку раствором серной кислоты, фильтрацию, сушку и сухую электромагнитную сепарацию, после чего были получены продукты, пригодные для производства различных сортов и видов стеклянных изделий.

Характеристика продуктов обогащения следующая:

Наименование фракций	Выход в %/о	Содержание в %/о ² /а		
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Тяжелая (концентрат)	28,30	81,56	11,48	0,10
Средняя (промеж. продукт)	17,83	72,40	17,00	0,51
Легкая (хвосты)	48,55	69,19	19,34	0,72
Магнитная	5,85	19,40	21,00	36,57
Исходный продукт	100,00	70,60	16,54	2,43

В отдельных пробах содержание окислов железа в концентрате доходило до 0,05 %/о.

Для сравнения укажем, что пески, завозимые в Ереван, по данным Ереванского Муллитового завода, имеют следующее содержание окислов железа: Авдеевские (Донбасс) от 0,11 до 0,22 %/о, Ачинские (Дагестанская АССР) от 0,15 до 0,31 %/о.

Содержание глинозема в этих песках составило в среднем 1,5 %/о.

Положительным фактором кварцево-пемзовых песков Армянской ССР является также содержание в них 6—7 %/о соды и поташа, почти отсутствующих в обычных кварцевых песках. Это дает значительную экономию в расходовании щелочей, применяемых при стекловарении, придавая серьезное преимущество настоящему сырью. Так, например в опытных варках пемзы, произведенных Ки-

тайгородским, в шихту вводилось лишь от 7 до 11 % сульфата и соды.

Полученные результаты обогащения позволили технологам утверждать, что кварцево-пемзовые пески хорошо обогащаются, окислы железа удаляются без особых затруднений; при необходимости во всех трех фракциях можно снизить содержание окиси алюминия и дополнительно уменьшить содержание окислов железа.

Из полученного в результате обогащения концентрата Ф. С. Энтелисом и М. С. Саакяном в лабораторных условиях в Ереване была проведена в 1947 г. опытная варка нового сырья, которая по Энтелису является отличным материалом для производства практически бесцветного стекла с „игрой“ граней близкой к хрусталу, без применения каких-либо обесцвечивателей или свинца.

Одобрив успешно проведенную Академией Наук Республики первую стадию работ по изысканию местного сырья и по исследованию возможности получения из него путем обогащения высококачественного кварцевого песка для стекловарения, Совет Министров Армянской ССР обязал Армянское Геологическое Управление произвести топографическую съемку и разведку Мегрутского, Туманянского и Эларского кварцево-пемзовых месторождений, а Институт Геологических Наук Академии Наук Армянской ССР произвести углубленное исследование технологии обогащения и составить проектное задание обогатительной фабрики.

Решение это было выполнено полностью: в частности в 1948 году, после магнитной сепарации Механобром посланного в Ленинград Эларского кварцево-пемзового песка, инж. Энтелисом в полув заводских условиях на Ленинградской Деминской зеркальной фабрике была произведена варка представленного Институту Геологических Наук сырья. Шахты при указанной варке применялись следующие (считая на 100 кг стекломассы).

	I	II
Песок	79,0	79,0
Мел	13,4	16,0
Сода 100%	19,5	19,5
Поташ 100%	3,3	2,6
Сульфат 80%	1,0	1,0
Селитра	0,8	0,8

Составы стекол, вычисленные по шихтам, были следующие:

	I	II
SiO ₂ . .	60,0	60,0
Al ₂ O ₃ . .	12,05	12,05
CaO . .	8,52	9,0
Na ₂ O . .	12,0	12,0
K ₂ O . .	7,54	7,0
	<u>100,11</u>	<u>100,05</u>

Шихта № 1 оказалась более подходящей для варки стекла (достаточно хорошо варилась и очищалась и дала стекло удобное к выработке).

Для обесцвечивания применялись селен и окись кобальта.

Несмотря на то, что послезиное в Ленинград сырье было неудовлетворительно обогащено (содержание Al_2O_3 —15,20% и Fe_2O_3 —0,14%), произведенные Энтелисом испытания, позволили ему вновь подтвердить свои первоначальные выводы, указав в отчете от 31 августа 1948 года что „Обогащенные кварцево-пемзовые пески по своему основному химическому составу, а также по гранулометрическому составу, вполне пригодны для производства сортовой стеклянной посуды, колб для электроламп, оконного стекла, стекляннной тары и т. д.

Будучи обогащенным до содержания окислов железа—0,07%, песок может оказаться ценным сырьем для варки хрусталя.

Высокое содержание глинозема в сырье не является препятствием для его применения в стекольном производстве—ручном или механизированном. Наличие глинозема в стекле придает ему ряд ценных свойств, а в тех случаях, когда эти свойства (напр. повышенная вязкость) оказываются для какого-нибудь данного технологического процесса нежелательными, можно путем соответствующего подбора и расчета шихты уменьшить или даже полностью ликвидировать влияние глинозема на характер стекла.

Сырье вполне пригодно также и для производства любых цветных сортов стекол.

Из изученных к изстоящему времени месторождений кварцево-пемзовых песков наиболее крупным является Эларское, которое предложено для первоочередной эксплуатации. Оно находится в 15 км к северо-востоку от Еревана и в 1,5 км к востоку от шоссе Ереван—Севан, у трассы строящейся железной дороги.

По данным геолога А. И. Месропяна, производившего разведку месторождения, шурфовыми работами здесь были вскрыты и описаны три залежи белых кварцево-пемзовых песков. Наиболее крупная и перспективная залежь расположена в восточной части, средняя—в западной части, а третья—за пределами селения Элар, на проселочной дороге, ведущей к шоссе Ереван—Севан.

Мощность залежи месторождения составляет в среднем около 8 м, колеблясь в пределах от 0,5 до 11 м.

Мощность наносов (от 0,4 до до 3,5 м) заметно увеличивается по направлению к центральной части села. Незначительная мощность наносов позволяет организовать здесь открытую добычу. В восточной части села залежь кварцево-пемзового песка ныне разрабатывается в широком масштабе для нужд строительства.

Территориальная комиссия запасов Армянского Геологического Управления в мае 1948 года (протокол № 6) утвердила запасы этого

месторождения в размере 518,2 тыс. тонн в том числе по категориям:

1. Белые полевошпатово-кварцевые пески:

A_2 —195,2 тыс. тн, B —139,3 тыс. тн. Всего 334,5 тыс. тн.

2. Окрашенные кварцево-пемзовые пески:

B —73,7 тыс. тн, C_1 —110,0 тыс. тн. Всего 183,7 тыс. тн.

Необходимо напомнить, что, как утверждают геологи, ресурсы кварцево-пемзовых песков в Армянской ССР не исчерпываются Эларским месторождением и для дальнейшего расширения сырьевой базы стекольной промышленности необходимо форсированно продолжать научно-исследовательские работы по остальным известным месторождениям, а также провести в широком масштабе поисковые работы на содержание кварца в других многочисленных скоплениях пемзовых песков Армянской ССР. В частности, помимо перспективных, упомянутых ранее пяти месторождений, где содержание Al_2O_3 колеблется от 11,94 до 15,07% и Fe_2O_3 от 0,65 до 0,94%, необходимо проверить также такие месторождения пемзы, как Чирахлинское, Капанакское, Фонтанское и др.

Естественно, что для окончательных выводов требуется проверка этих песков на обогатимость, определение количества и однородности их запасов, условия залегания, транспортных и технико-экономических условий.

Из приведенных данных усматривается что пемзовое сырье Армянской ССР многим лучше применяемой в Германии для стекловарения рейнской пемзы, содержащей в высушенном виде: Al_2O_3 —20,1% и Fe_2O_3 —3,5%.

На основании полученных результатов разведки и обогащения, а также варки стекла, автор настоящего сообщения, при консультации инж. Энтелиса представил руководству доклад о возможном развитии стекольной промышленности в Республике, примерная схема которого представляется в следующем виде (см. схему на след. стр.).

Вопрос этот был обсужден в соответствующих общесоюзных органах и уже в 1947 году Министерством Промышленности Средств Связи СССР была направлена в Ереван бригада специалистов для определения возможности строительства в Армянской ССР завода осветительных электрических ламп (а также завода радиоприемников). Кроме того, от министерств Промышленности Строительных Материалов и Легкой Промышленности СССР поступили запросы с просьбой выслать им технико-экономические показатели для решения вопроса возможности строительства в Армянской ССР фабрики обогащения кварцево-пемзовых песков, сортовой посуды и хрусталя.

Разработанное в дальнейшем бригадой Института Геологических Наук под руководством Энтелиса и в составе Кочарина, Саакяна, Вермишева и Китбальяна проектное задание обогатительной фабрики подробно осветило также перспективу возможного потребления и



необходимого производства стекольных изделий в Республике, определило потребность в сырье намеченных к строительству стеклозаводов, а отсюда и мощность обогатительной фабрики.

Уточненная потребность действующих, строящихся и проектируемых в IV пятилетке стекольных заводов Республики в кварцевом-пемзовом песке к 1950—51 г. г. по предварительным подсчетам может составить 23 тыс. тонны сырья, в том числе: тяжелой фракции (концентрата)—6,8 тыс. т. или 29,5%, средней фракции (промежуточный продукт) 4,3 тыс. т. или 18,7% и легкой фракции (хвосты)—11,9 тыс. т., или 51,8%, что соответствует соотношению выхода продукции после обогащения.

Из этой продукции обогатительная фабрика должна будет обеспечить сырьем существующий цех оконного стекла Муллитового завода, два цеха хозяйственной посуды: Ереванского Химического завода Министерства Местной Промышленности и Ленместпрома и завод Консервной тары Главконсерва, которые в совокупности потребляют до 4 тыс. тонн сырья. Остальные 19 тыс. тонн пойдут на удовлетворение потребности строящихся заводов осветительных электроламп и завода бутылочной тары в Арзни, а также новых проектируемых к строительству заводов сортовой посуды, консервной и бутылочной тары в Ереване (для виноделия) и, очевидно, действующего фаянсового завода.

Остающиеся в отдельные годы излишки хвостов (сообразно срокам ввода в эксплуатацию стекольных заводов) смогут передаваться заводам Главстройстекло как высоко-глиноземистое сырье для производства оконного стекла, экономя тем самым порошкообразный алюминий.

Место под строительство обогатительной фабрики намечено проектным заданием в Ереване. Предпосылки к этому выбору были следующие: продукция фабрики будет использоваться полностью без отходов, т. е. отдаленность ее от месторождения не вызовет излишних перевозок: переброска однородного сырья более проста, нежели перевозка разнородных продуктов обогащения: чтобы избежать обратного грузового потока, поставка сырья для Арзнийского завода бутылочной тары сможет производиться, минуя обогатительную фабрику, непосредственно с месторождения, что, правда, сократит выход концентрата примерно на 800—900 тонн; исключается необходимость перевозки из Еревана до Элара 575 тонн нетранспортабельных вспомогательных материалов, необходимых для обогащения. (Для мощности 1-ой очереди потребуется примерно 160 тонн мазута, 415 тонн серной кислоты); строительство обогатительной фабрики в Ереване сможет быть без значительных капиталовложений обеспечено водой (184 тыс. м³ в год) и электроэнергией (1.150 тыс. квтч в год).

При строительстве фабрики в Ереване сократятся затраты на культурно-бытовое и, отчасти, жилищное строительство. Наконец, Известия 1, 5—28

что является главным—в перспективе по исчерпанию Эларского месторождения, сырье должно поступать на фабрику с других месторождений Республики (очевидно, из северных районов Армянской ССР). Построив фабрику в Эларе сырье совершит излишний пробег через Ереван в Элар, вернувшись затем обратно в Ереван, где будет сосредоточено примерно 86% всего потребления продуктов обогащения. Если же исключить, по указанным выше соображениям, Арзнийский тарный завод, почти 100% продукции фабрики будет использовано в Ереване.

Необходимо точно установить в какой мере разработка выбранного для первоочередной эксплуатации месторождения затронет село Элар. В целях нанесения ему минимального ущерба, нужно организовать его эксплуатацию, по возможности не затрагивая жилых строений села, перейдя затем к другим месторождениям, которые будут признаны оптимальными для разработки. Непосредственное же соприкосновение с селом следует увязать с трудовым устройством колхозников на производстве, связанном с эксплуатацией месторождения.

Намечаемая мощность и потребность действующих, строящихся и проектируемых в IV-пятилетке стекольных заводов в кварцевом сырье к 1950—51 году, с примерным расположением по видам продуктов обогащения, может представиться ориентировочно в следующем виде:

Перечень производства	Годовая мощность в натуре	Потребность в сырье (т. тн.)			
		Концен- трат	Промеж. продукт	Хвосты	Итого
а) Действующие цеха					
1. Оконного-стекла	300 т. м²	1,3	1,0	—	2,3
2 и 3. Хоз. посуды в Ереване и Ленинакане	1,5 мл. ед.	—	0,5	0,2	0,7
4. Консервной тары	1,5 "	—	0,3	0,7	1,0
И т о г о	—	1,3	1,8	0,9	4,0
б) Новые заводы					
5. Электроламп (полная мощн.)	5,3 мл. ед.	3,0	—	—	3,0
6. Бутылочной тары (Арзни)	8 "	—	—	3,0	3,0
7. Сортовой посуды	8,5 "	2,5	—	—	2,5
8. Консервной тары	15 мл. у. б.	—	2,5	5,0	7,5
9. Бутылочной (Ереван)	8 мл. ед.	—	—	3,0	3,0
И т о г о	—	5,5	2,5	11,0	19,0
В с е г о	—	6,8	4,3	11,9	23,0
То же в %/о	—	29,5	18,7	51,8	100,0

Естественно, что приведенное распределение по видам продуктов обогащения является предварительным путем подбора оптимальных шихт и увязано с ассортиментным планом и выбранным оборудованием для производства. Оно должно быть уточнено, а выпуск продуктов обогащения произведен в соответствии с требованием производства, путем регулирования в нем содержания глинозема и окислов железа.

Эту исследовательскую работу, в частности по выявлению всей гаммы обогащения, следует произвести безотлагательно, увязав такую с требованиями промышленности и новейшими достижениями технологии производства (в частности по работе на сырье с повышенным содержанием глинозема).

Обогатителям следует учесть следующие пожелания по вопросу содержания глинозема и окислов железа в сырье, высказанные производителями на совещании, созванном 22 сентября 1948 г. Пром. отделом Совета Министров Армянской ССР.

Виды продуктов	содержание	
	Al_2O_3	Fe_2O_3
Сортовая посуда	3—4%	0,03 %
Хрусталь	3—4%	0,01 %
Колбы для электроламп	1—5%	0,14 %
Оконное стекло	8—10%	0,2—0,3 %
Тарное стекло при фидерной машине	3—4%	В зависимости от цвета тары от
При вакуумной машине	14%	0,3 до 1,5 %

т. е. в отношении содержания окислов железа даже наиболее жесткие требования производителей весьма незначительно отличаются от уровня, достигнутого в концентрате.

При этих условиях из всей потребности в 23,0 т. тн. 17,5 т. тн. или 76% соответствуют указанным выше требованиям.

Все действующие предприятия уже на данной стадии результатов обогащения будут удовлетворены сырьем приемлемой для них кондиции. В отношении хрусталя необходимо будет произвести опыты по дальнейшему сокращению содержания в концентрате окислов железа и глинозема, в частности путем флотации и электростатической сепарации, а по сортовой посуде и колбам для электроламп решить вопрос возможности применения для их производства вакуумных машин и отпуска производству сортовой посуды концентрата высшего качества с требуемым содержанием окислов железа. При этом следует помнить, что полученное, в результате

первых опытов обогащения эларских кварцево-пемзовых песков, содержание окислов железа в размере 0,05—0,1% и глинозема в размере 11,5%, как об этом было сообщено обогатителями и на указанном выше совещании в Пром. отделе Совета Министров, не является пределом и путем дальнейшего обогащения может быть снижено, в частности путем флотации за счет удаления полевых шпатов, содержащих в себе примеси глинозема и отчасти окислов железа.

Данные приведенных выше кондиций несколько расходятся с экспертной оценкой инж. Энтелиса, допускающего более высокие нормы содержания окислов железа и глинозема, однако, новые требования не должны препятствовать организации указанных производств, и обогатителям следует продолжить свои экспериментальные работы, обеспечив производству концентрат с более жесткими нормами.

Наряду с этим и производителям следует более приспособить свои требования к качеству сырья, в частности, путем подбора соответствующего оборудования и применения новейшей технологии производства (например, производство оконного стекла до последнего времени требовало песка с содержанием глинозема не более 3—4%, а в настоящее время переходит на высокоглиноземистое сырье с содержанием 8—10%, как обеспечивающее более высокое качество стекла и повышение производительности оборудования).

При указанном выше годовом потреблении полное использование Эларского месторождения обеспечит обогатительную фабрику запасом сырья примерно на 15 лет, почему необходимо форсировать разведку других месторождений кварцево-пемзовых песков в Армянской ССР, тем более, — что полное использование этого месторождения, как возможно затрагивающее село Элар,* нежелательно.

В перспективе, по мере выявления новых запасов кварцевого сырья и согласно потребности народного хозяйства Республики, стекольная промышленность в Армянской ССР сможет получить еще большее развитие, в частности путем расширения производства оконного стекла примерно в 3 раза, т. е. до объема, полностью удовлетворяющего потребности всех отраслей народного хозяйства Республики: консервной тары, согласно росту консервной промышленности, в частности в Октемберяне, и увеличения удельного ве-

* Село Элар, по данным 1940 года, имеет 209 хозяйств с населением в 1024 чел. По данным геолога Кочаряна 50% залежи Элара находится под жилищными строениями села (5—30 колхозных дворов) и, частично, под кладбищем.

са стеклянной тары за счет сокращения жестяной и деревянной тары; не исключена возможность возникновения таких новых производств, как технических и декоративных тканей, необходимых действующим в Ереване электромашиностроительному, моторо-ремонтному, кабельному и шинному заводам, для армирования пластмассы и для бытовых нужд; пропускающего ультрафиолетовые и задерживающего тепловые лучи—увиолевого стекла—для курортов; спецстекла—термолюкса.

Увязанно с энергобалансом целесообразно будет организовать производство абразивов (карборунда, сплитовых стержней, специального теплопроводного огнеупора); при наличии излишних отходов и свободной электроэнергии не исключена возможность организации производства архитектурно-строительных деталей, стеклянных пустотелых блоков и т. п. Необходимо также обеспечить коммунальное хозяйство и существующий завод электроосветительной арматуры стеклянными абажурами и плафонами местного производства.

В Армянской ССР имеется не менее 200 зарегистрированных минеральных источников. Важнейшие из них: Арзнийский—типа Нарзан и Кассиягена, Джермук—типа Нарзан и Карлсбада, Блдан—близкий аналог Боржомской воды и Кенсали—аналог воды Зельтерс (Насау), и Роя (Франция).

Использование этих источников должно быть осуществлено в самых широких масштабах и если мощность Арзнийского завода окажется недостаточной—необходимо будет учесть в перспективе ее расширение.

Все изложенное учтено как перспектива в проектном задании обогатительной фабрики, строительство которой можно осуществить очередями увязанно с научно-исследовательскими и геолого-разведочными работами, которые следует продолжать также в направлении получения новых видов изделий, согласно росту запасов сырья, обогатимости их и с учетом потребности народного хозяйства.

Примерно, в перспективе для расчетного года, при условии осуществления строительства всех перечисленных объектов и организации новых производств, потребность в кварцево-пемзовом сырье дойдет до 50—55 тыс. тонн в год.

Техническое совещание Главстройстекло Министерства Промышленности Строительных Материалов СССР в июле 1948 г. подтвердило значение этих песков для стекольной промышленности, особо отметив, что обогащенное кварцево-пемзовое сырье, благодаря высокому содержанию в нем Al_2O_3 , при весьма низком содержании окислов железа, представляет значительный интерес в смысле его применения как глиноземной добавки для ускорения процесса производства способом Фурко и повышения качества листового стекла.

Для практического испытания этого сырья Главк обязал Институт Стекла и Ереванский Муллитовый Завод провести совместные опыты по доведению содержания глинозема на производственной установке цеха оконного стекла до 8—10% против практикуемых в настоящее время 3—4%.

Учитывая предстоящее широкое развитие стекольной промышленности Республики, возникает вопрос изучения возможности использования армянских доломитов, месторождения которых известны в Ахтинском, Иджеванском и Красносельском районах, для введения в шихту с глиноземом окиси магния, тем более, что добыча доломита потребуется и для других отраслей промышленности, в частности, для производства ксилолита, как заменителя леса при кладке полов.

Положительные результаты по скоростной вытяжке вязкого высокоглиноземистого сырья могут не только повысить продуктивность цеха оконного стекла Ереванского завода, но также сделать кварцево-пемзовые пески имеющими значение и для других заводов оконного стекла братских республик, освободив их от расхода порошкообразного глинозема. Это обяжет еще более форсировать расширение сырьевой базы кварцево-пемзовых песков в Армянской ССР. Следует также учесть, что для этой цели смогут быть использованы полевые шпаты при отделении их для получения малоглиноземистого продукта.

Указанным Главком признано необходимым включить строительство обогатительной фабрики в проект плана работ Министерства Промышленности Строительных Материалов СССР на 1949 г. и уделить внимание опытам по новому электростатистическому методу обогащения песков.

Метод электросепарации, над которым работают научные работники Горного Института Министерства Высшего Образования СССР т. т. Рывкин П. М. и Олофинский Н. П. чрезвычайно оригинален, экономичен, эффективен и прост.

Такую установку должен организовать у себя Институт Геологических Наук Академии Наук Армянской ССР. Наличие этой установки, очевидно, позволит Институту повысить продуктивность его работы по обогащению и других видов минерального сырья.

В случае положительных результатов опытов электросепарации этим методом кварцево-пемзового сырья, будет еще более упрощена и удешевлена стоимость обогащения, хотя и в настоящее время намеченные проектным зданием отпускные цены для продукции обогатительной фабрики, как это усматривается из уточненных в августе 1948 года данных Ереванского Муллитового завода, ниже стоимости в Ереване песков, завозимых ими из Донбасса и из Дагестанской АССР, а именно:

Наименование песков	Отпускная цена поста- щика	Фрахт	Итого себе- стоим. 1 тн. в Ереване
Авдеевский	10 руб.	54 руб.	64 руб.
Ачинский	55 "	31 "	86 "
Эларский по проекту: концентрат	60	—	60 "
промежуточные продукты	39	—	39 "
хвосты	12	—	12 "

т. е. более качественный по содержанию окислов железа концентрат фабрики обогащения кварцево-пемзовых песков будет стоить на 30 % дешевле завозимого из Ачинска и на 7 % ниже Авдеевского песков. Следует учесть, что завоз в Армянскую ССР Авдеевских песков, из-за их большей отдаленности, почти прекращен и на производство поступает в основном Ачинский песок.

Сравнивая стоимость Эларского и завозимых песков, необходимо также учесть, что высокое содержание в первом щелочей (6—7 %) по подсчету директора Ереванского Завода Консервной Тары т. Бабаджанян дает дополнительную экономию на тонну продукции примерно в 20 руб.

Эффективность строительства в Армянской ССР обогатительной фабрики определяется не только рентабельностью ее эксплуатации, но также значительным сокращением железнодорожных перевозок, и перехода на местное сырье. По общесоюзным нормам перевозка кварцевых песков не может превышать 100—150 км. Между тем, расстояние от Еревана до Ачинска через Джульфу составляет 953 км и до Авдеевки—2,249 км, а до Авдеевки через Черноморскую ж. д.—1,778 км, т. е. использование песков Эларского месторождения сократит пробег вагонов из Ачинска в 64 раза, из Авдеевки через Джульфу в 150 раз, а через Сухуми в 118 раз.

Только от использования 6,8 тыс. тонн местного концентрата, предусмотренных первой очередью обогатительной фабрики, будет сэкономлено от 6,5 (Ачинск) до 15,3 млн (Авдеевка) тонно-километров железнодорожных перевозок, и в то же время стекольная промышленность Армянской ССР получит более качественное и более дешевое по сравнению с завозимым в настоящее время сырье.

Решая вопрос использования кварцево-пемзовых песков Армянской ССР следует учесть, что, как усматривается из опубликованных данных*, на юге СССР в настоящее время нет разведанных месторождений кварцевых песков с более низким содержанием Fe_2O_3 , чем в Эларском концентрате, а расположенные севернее, в сравнитель-

* Справочник для геологов "Требования промышленности к качеству минерального сырья", вып. 2, кварцевый песок, Геолог. изд. 1946.

но небольшом числе месторождения либо уступают, либо немногим превосходят полученный Институтом Геологических Наук концентрат. Лучшие в Союзе пески по этим данным представляют собой очень неоднородный материал и имеют следующее содержание Fe_2O_3 :

Саблинские (Ленинградская область)	от 0,02 до 0,38
с. Захожье, ст. Поповка Окт. ж. д.	„ 0,02 „ 0,38
Будские (Западная обл.)	„ 0,04 „ 0,36
Люберецкие (Москов. обл.)	„ 0,02 „ 0,73
Часоварские, карьер „Круглое“, УССР.	„ 0,06
Гусь—Хрустальный (Иванов. обл.)	„ 0,11 „ 0,15
Великодворье (Иванов. обл.)	„ 0,11 „ 0,55
Баталинские (Ленинград. обл.)	0,27
Ст. Спирово (З-д „Красное знамя“)	
Октябрьск. ж. д. (Московск. обл.)	0,76

т. е. все месторождения лучших кварцевых песков расположены в центральных, северных и северо-западных районах Европейской части Союза ССР более чем в 3,000 км от Армянской ССР и если ориентироваться только на естественных качествах сырья (без его обогащения), южные районы должны для обеспечения себя качественными изделиями из стекла либо прибегнуть к дальнему дорогостоящему завозу песков, либо к еще более нетранспортабельному завозу готовых стеклянных изделий.

Согласно существующему проекту технических условий на кварцевые стеклопромышленные пески, принятых в 1937 году, содержание Fe_2O_3 не должно превышать при производстве бесцветного хрусталя и посудного стекла—0,025%, оконного обыкновенного стекла 0,1%, консервной тары и ламповых изделий 0,2%, полубелой бутылочной хозяйственной тары и для ламп накаливания—0,3%, т. е., в вопросе содержания Fe_2O_3 , полученный концентрат, как содержащий от 0,05 до 0,1%, не отвечает требованиям лишь производства хрусталя и посудного стекла (0,025%). Однако, этим требованиям, в своем пределе, не соответствуют также и все перечисленные выше лучшие пески Союза. Так, технические условия для поставки люберецких песков предусматривают содержание Fe_2O_3 0,1—0,2%. Очевидно, для приведения их в соответствие с указанными выше условиями, таковые обогащаются. (По данным указанного выше справочника за границей лучшие сорта стекольного песка готовят промывкой и сортировкой).

Небезынтересно отметить, что британская промышленность производства колб для электрических ламп, столового и декоративного бесцветного стекла применяет песок с содержанием Fe_2O_3 0,05%, а американские заводы по производству белой посуды—до 0,04%, т. е. почти на уровне, достигнутом в отдельных пробах концентрата Эларского песка.

Необходимость промывки песков для получения низкого содер-

жания Fe_2O_3 , видна из примера подготовки лучших германских песков; так, песок Хоэнбока для доведения в нем Fe_2O_3 до 0,014% промывается 6 раз, песок Линн (Англия), промытый 2 раза, дает 0,06%.

Характерно, что во всех перечисленных нами песках крайне низко содержание Al_2O_3 ; однако, если учесть последние требования техники производства листового стекла, переходящего на работу с высокоглиноземистым сырьем, то это является не положительным, а скорее отрицательным фактором. Если же по условиям конструкции машины необходима минимальная «вязкость», то ее можно, как было сказано ранее, обеспечить путем дополнительного удаления полевых шпатов или путем подбора соответствующих шихт. Кроме того, не исключена возможность применения в ряде производств вакуумных машин, допускающих содержание 13—14% глинозема.

Что касается расходов по обогащению, то надо полагать, что они компенсируются резким сокращением затрат на фрахты, по перевозке дальне-завозного сырья.

Положительные результаты работы Института Геологических Наук Академии Наук Армянской ССР в области кварцево-пемзовых песков в 1947 г. безусловно позволят обеспечить существующие стекольные заводы Республики сырьем для производства светлого стекла (оконное, хозяйственная посуда, консервная тара).

Эларское месторождение кварцево-пемзовых песков, при полном его использовании, обеспечивает существующие, строящиеся и проектируемые объекты сырьем примерно на 15 лет.

Разработано проектное задание фабрики обогащения кварцево-пемзовых песков, которым намечена также перспектива развития стекольной промышленности в Армянской ССР.

Стекольная промышленность в Армянской ССР является одной из наиболее молодых и наиболее передовых по технологии производства.

Опираясь на кварцево-пемзовое сырье и электротермический метод его варки в Республике, начато или предстоит строительство ряда новых стекольных заводов (электрических осветительных ламп, сортовой посуды, консервной тары, двух заводов бутылочной тары), стоимость которых превышает сотню миллионов рублей. На производстве будет занято несколько тысяч человек, вырастут новые жилые поселки.

Для завершения работы в этой области, в частности, обеспечения машинного производства бесцветного стекла сырьем повышенных кондиций и дальнейшего расширения сырьевой базы, неотложно необходимо:

а) Организовать в Ереване электростатическую установку и провести опыты по электростатической сепарации эларских кварцево-пемзовых песков, проверив их обогатимость этим методом. Од-

новременно продолжать научно-исследовательскую работу также существующим методом обогащения, проверив пробы многочисленных месторождений пемз Армянской ССР.

б) Довести содержание окиси глинозема и окислов железа в продуктах обогащения до практически требуемых промышленностью размеров.

в) Развернуть поисковые работы по новым месторождениям кварцсодержащих песков, обеспечив расширение сырьевой базы для стекольной промышленности, с учетом перспективы ее дальнейшего развития.

г) Форсировать окончание опытов по варке стекла в Ленинграде, получив окончательные образцы изделий. В дальнейшем опытные варки производить также в Ереване, создав для этого производственные условия и используя установки существующих заводов.

д) Установить возможность использования для стекловарения доломитов Армянской ССР.

е) Обеспечить охрану белых кварцсодержащих песков Республики от использования их для нужд строительства.

ж) Разработать проект рационального карьерного хозяйства в Эларе, обеспечив минимальный ущерб для села и увязав мощность карьера с Техническим проектом обогатительной фабрики, подлежащим составлению Главстройстекло Министерства Промышленности Стройматериалов ССР.

з) Существующим, строящимся и проектируемым заводам Армянской ССР заблаговременно подготовиться к работе на новом сырье, подобрав соответствующее оборудование и оптимальные шихты, по возможности сообразно полученным к настоящему времени условиям продуктов обогащения.

и) Создать при Институте Геологических Наук постоянное техническое совещание для координации научно-исследовательской работы с требованиями промышленности и для более широкого учета опыта производителей и обеспечения их участия в проводимых исследованиях.

Вопрос развития стекольной промышленности и обеспечения ее сырьем является весьма значительным вопросом, которому должно быть уделено внимание всех заинтересованных организаций.

Институт Геологических Наук
Академии Наук Армянской ССР.

Поступило 5 XI 1948.

Կ. Խ. Երմիշև

ԱՊԱԿՈՒ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ՈՒՄ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Քվարցա-դաշտաշղթային-պեմզային ավազների հարստացման ապագան հայկական ՍՍՌ-Դիտաթյունների Արտադրության Գերագույն խորհրդի կողմից անցկացված աշխատանքի, ինչպես նաև ՍՍՌ-ում առաջին անգամ ներկայացված մշակված ապակի ստանալու էլեկտրոտեխնիկ մեթոդը արտադրության մեջ ներդրելու շնորհիվ Հայկական ՍՍՌ-ում ապակու արդյունաբերության զարգացման լայն հեռանկարներ են բացվում։ Քվարցա-դաշտաշղթային-պեմզային ավազները, հարստացման պրոցեսի ուսումնասիրված ձևերի ներկա էտապում, ապահովում են հումքով մեզ ապակու արտադրությանից բացի Ռեպուբլիկայում գոյություն ունեցող ապակու այն գործարանները, որոնք ներկայումս բաց դռնի ապակու արտադրության համար քվարցային ավազները ներմուծում են Դոնբասից և Դաղստանի ԱՍՍՌ-ից։

Ավարտված է քվարցա-դաշտաշղթային-պեմզային ավազների էլարի հանքավայրի հետախուզումը, մշակված է հարստացման գործարանի նախագծային առաջադրանքը։ Առաջին հերթը նախատեսվում է հումք մատակարարել ինչպես գործող, նույնպես և կառուցվող և նախագծվող գործարաններին (էլեկտրոլամպերի, տեսակավոր ամանեղենի, շշերի արտադրության—երկու, պահածոների տարայի)։

Քվարցա-դաշտաշղթային-պեմզային հումքը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում նաև որպես ալյումինիումի օքսիդի լրացում պատահանի ապակու արտադրության մեջ։

Հայկական ՍՍՌ-ում ապակու արդյունաբերության զարգացումն արագանելու համար անհրաժեշտ է քվարց-դաշտաշղթային-պեմզային ավազների հարստացման գործարանի կառուցման շուտամույթ իրականացումը։ Միաժամանակ պետք է խորացնել հարստացման գիտա-հետազոտական աշխատանքները և ավելի լայնացնել որոնման ու երկրաբանական հետախուզական աշխատանքները, հասնելով կոնցենտրատի ավելի բարձր որակի և հումքի բաղայի լայնացման։

Նշված աշխատանքների արդյունքներից է կախված ապակու արդյունաբերության էլ ավելի լայն զարգացումը Հայկական ՍՍՌ-ում։