

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СХЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОВЕРХНОСТИ ШАХТ КУЗБАССА**

(В порядке обсуждения)

А. Т. МАРТЫНЕНКО

Технологические комплексы поверхности шахт Кузбасса строительства первых пятилеток состояли главным образом из погрузочных сооружений типа бункеров и складских устройств—эстакад или секторных штабелей, оборудованных скреперными установками. В редких случаях технологические комплексы поверхности включали в себе простое обогащение, осуществляемое путем ручной выборки пустой породы из крупных классов угля. Таким образом вся технология обработки угля на поверхности шахт состояла в транспортировке, складировании и отгрузке угля в ж.-д. вагоны. Поэтому для таких схем лучше всего подходит термин погрузочно-складские устройства шахт, нежели технологический комплекс. В данной работе мы будем пользоваться этим термином при рассмотрении схем, не имеющих обогатительных фабрик и сортировок.

Погрузочно-складские устройства шахт Кузбасса в основном укладываются в следующие три принципиальные схемы:

1. Бункеры и склады, не связанные между собой транспортной ветвью.
2. Бункеры и склады, связанные между собой транспортной ветвью по отгрузке угля в ж.-д. вагоны.
3. Единый погрузочно-складской комплекс как по приемке угля из шахты, так и по отгрузке его в вагоны (открытая бункеризация).

**Бункеры и склады, не связанные между собою транспортной ветвью**

Данная схема оборудования была широко распространена на большинстве шахт Кузнецкого угольного бассейна. Обычно погрузочными сооружениями здесь являлись бункеры, а складскими—эстакады, вытянутые вдоль ж.-д. погрузочных путей. Отгрузка полезного ископаемого из-под эстакад осуществлялась вручную, различными погрузочными и транспортирующими машинами через люки или непосредственно в ж.-д. вагоны (рис. 1). В последующем, с массовым выпуском заводами скреперного оборудования, от эстакадного хозяйства для образования отвалов угля стали отказываться, предпочитая устраивать открытые штабели с растаскиванием угля по площадке скреперными установками. Работа таких складов по обратной выдаче угля со склада также первое время была не связана с работой бункерных сооружений.

На шахтах Советского Союза эстакадные склады настолько были распространены, что нельзя было пренебрегать данным фактом. Итти же по пути сплошной реконструкции погрузочно-складских устройств этих шахт, ориентируясь на новые схемы механизации, требовало больших капиталовложений. Таким образом, отсутствие соответствующих конструкций погрузочных машин для механизации отгрузки угля из-под эстакад толкнуло инженерно-техническую мысль на переоборудование последних в полубункеры. В данном случае при относительно небольших капитальных затратах было найде-

но компромиссное решение, удовлетворяющее техническим требованиям отгрузки угля потребителям.

Необходимо отметить, что полубункерные эстакадные склады настолько оказались технически и экономически целесообразными [1,30], что их стали

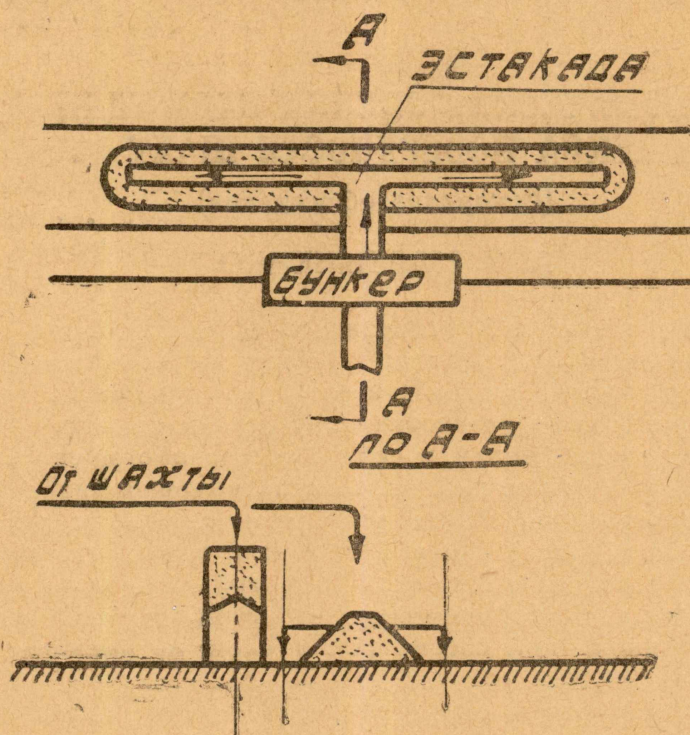


Рис. 1

рекомендовать и практически осуществлять на шахтах с небольшой годовой производительностью.

### **Бункеры и склады, связанные между собою транспортной ветвью по отгрузке угля в ж.-д. вагоны**

Трудности механизации эстакадных складов, с одной стороны, и полная неопределенность в потребной их емкости, с другой, обусловили создание новой схемы оборудования погрузочно-складских устройств на шахтах, причем в основу был положен принцип вполне определенной зависимости погрузочных бункеров со складами.

Скреперное оборудование, как наиболее простое для массового изготовления, быстро начало внедряться в угольную промышленность. Необходимо заметить, что возможность широкого применения скреперных установок для оборудования складов на шахтах длительное время дискуссировалась. Невозможность их применения объяснялась главным образом суровыми климатическими условиями, особенно в Сибири, где уголь в штабелях будет смерзаться, а поэтому образовавшуюся толстую корку скрепер не сможет взять. Кроме этого, по характеру работы скреперов, неизбежно будет иметь место дробление и измельчение угля. Практика работы скреперных установок не только в угольной промышленности, но и во многих других отраслях промышленности (железные дороги, электростанции, металлургические заводы) доказала обратное. В частности, измельчение угля, как показали опыты при работе скреперами, дает цифру порядка до 5—7%, кроме того это не имеет особенно большого значения, так как на угольную пыль имеется много по-

требителей даже в Сибири (Кемеровская, Кузнецкая, Новосибирская, Омская электроцентралы и другие). Скреперное оборудование угольных складов, по сравнению с грейферным крановым, имеет серьезное преимущество как по капитальным затратам, так и эксплуатационным расходам, не говоря уже о простоте и надежности в работе. Поэтому данное оборудование в настоящее время является пока единственным у нас в Союзе, отвечающим необходимым требованиям механизации угольных складов.

Как обычно бывает, окончательному решению вопроса почти всегда предшествуют различные варианты, причем некоторые из них даже могут получать свое практическое осуществление,—так обстояло дело и со скреперными складами независимого действия. Ниже приводим схему такого устройства (рис. 2). В данном случае, как видно из схемы, наряду с ж.-д. погрузочным бункером значительной емкости, сооружается еще и погрузочная во-

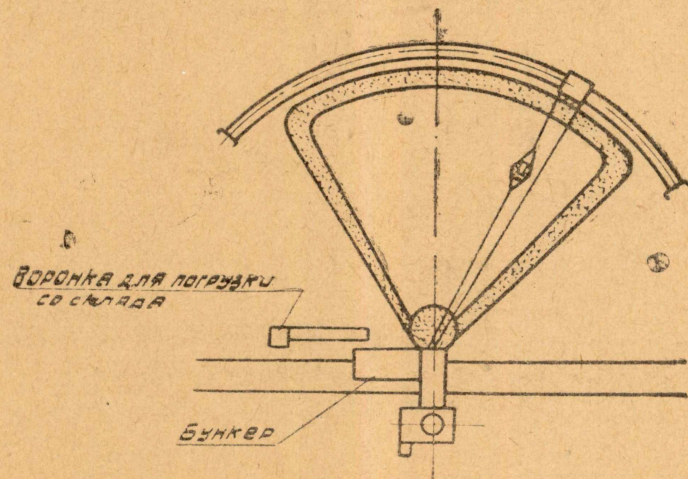


Рис. 2

ронка, через которую уголь со скреперного склада отгружается в ж.-д. вагоны. Несостоятельность такой схемы настолько очевидна, что не требует особых доказательств.

Опыт работы существующих шахт указывает, что даже при хорошо налаженной работе ж.-д. транспорта по подаче вагонов на шахты коэффициент использования существующей емкости бункеров не настолько велик, чтобы нельзя было воспользоваться бункером как воронкой при выдаче угля со склада. Известно, что погрузочная воронка емкости не имеет, а поэтому выдавать уголь со склада в данном случае можно только тогда, когда поданы вагоны под погрузку. Но тогда мы с успехом сможем отгружать уголь и через бункер, а при определенных условиях даже в бункере аккумулировать уголь к моменту подачи вагонов под погрузку (случай „пачкообразной“ подачи вагонов на шахты). При погрузке угля через отдельную воронку, которая обычно сооружается в виде одностороннего лотка, нельзя обеспечить такой погрузочной способности, как из бункеров с центральной погрузкой, что ведет к излишнему простоям вагонов и удорожанию работ за счет увеличенного штата рабочих, занятых на разгребке угля в вагонах. Таким образом, скреперный склад, оборудованный по схеме независимого действия при наличии на шахте бункерных сооружений, кроме удорожания погрузочно-складских устройств, ничего не дает. К сожалению, такие схемы оборудования складов кое-где получили практическое осуществление.

Рассматриваемая схема оборудования преследовала цель получить единый комплекс погрузочно-складских устройств, полностью механизующий трудоемкий процесс погрузки угля в ж.-д. вагоны. В данном случае погрузочны-

ми сооружениями являются бункеры, а складскими—стационарные скреперные установки, обслуживающие преимущественно секторы. Скреперное оборудование выгодно отличается от другого тем, что одна и та же силовая установка обеспечивает работу по распределению угля по складу и обратной подаче его в бункеры. Кроме того, при добыче шахтой различных марок углей, не подлежащих смешиванию, скреперный склад, казалось, лучше, чем какой-либо другой, обеспечивает возможность раздельного хранения угля по секторам. Ниже приводим принципиальные схемы оборудования погрузочно-складских устройств шахт по второй схеме (рис. 3).

Обратная подача угля со склада в погрузочные бункеры в рассматриваемой схеме обычно производится элеваторами, скипо-лифтовыми подъемниками, скребковыми или ленточными конвейерами. Производительность транспортных механизмов, применяемых для передачи угля со складов в бункеры, зависит от типа принятого механизма. Наиболее компактную схему дают

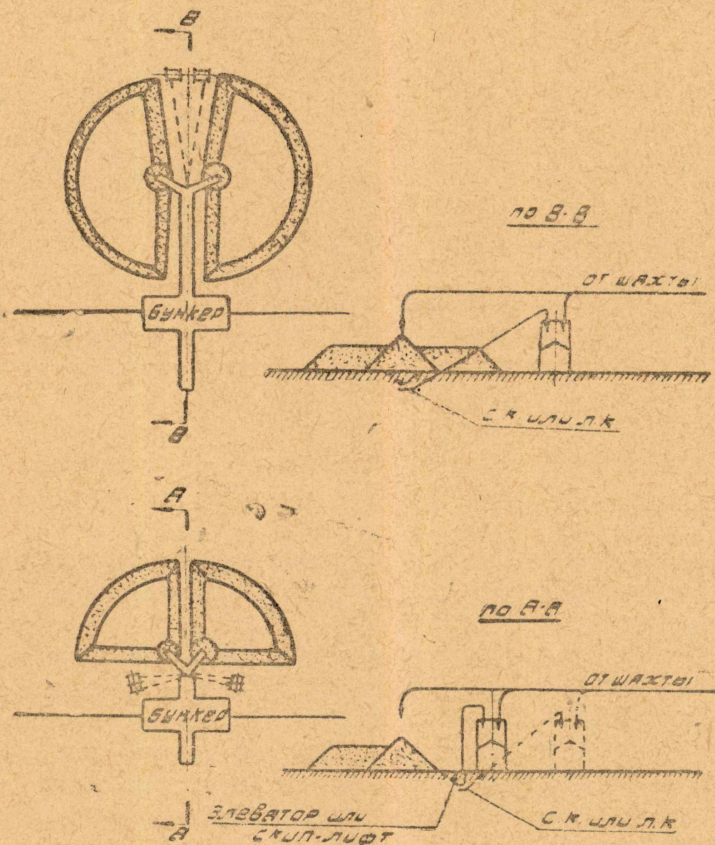


Рис. 3

такие транспортные механизмы, которые могут обеспечить подъем угля из воронок скреперного склада в бункеры под большим углом к горизонту. Элеваторы и скипо-лифтовые подъемники в этом смысле оказываются более приемлемыми, но зато они имеют существенный недостаток, состоящий, с одной стороны, в малой их производительности, а с другой,—требуют тщательного ухода и технического надзора в эксплуатации. Поскольку данная схема оборудования погрузочно-складского устройства предусматривала главным образом взаимодействие в работе бункерных сооружений со складами, то, казалось, что большей производительности транспортного оборудования по обратной выдаче угля со склада не потребуется в силу того, что к моменту пуска в эксплуатацию шахт, оборудованных по данной схеме, работа ж.д. транспорта поднимется на более высокую степень. Тем более, что дан-

ная схема в отличие от первой, при всех прочих равных обстоятельствах, даст возможность использовать существующую емкость бункерных устройств более полно.

Наличие взаимосвязи складских устройств с бункерными сооружениями фактически превращает склады в дополнительные погрузочные сооружения к бункерам. Несмотря на полную механизацию отгрузки угля в вагоны, рассматриваемая схема, в силу малой емкости складов и недостаточной производительности конвейерного транспорта по обратной выдаче угля со склада, не смогла удовлетворить существующему режиму работы ж.-д. транспорта по вывозу угля с шахт. Тяжеловесные маршруты до сих пор этими шахтами полностью не освоены. В Кузбассе имеется всего до десятка шахт, погрузочно-складские устройства которых построены по данной схеме и некоторые из них уже претерпели реконструкцию, главным образом в части расширения складов. Ниже приводим некоторые шахты Кузбасса, построенные по данной схеме (табл. 1).

Таблица 1

Тресты	Шахты	Производит. конвейерного транспорта по выдаче угля со склада т/час.	Тип транспортных механизмов
А—уголь	№—а	350	Ленточный конвейер
”	№—б	350	Скребокый конвейер
Б—уголь	№—в	280	”
В—уголь	№—г	120	Ленточный конвейер
Г—уголь	№—д	150	Скип-лифт

Рассмотренная схема оборудования погрузочно-складских устройств была основной вплоть до 1937 года, и во всех угольных бассейнах Союза она получила распространение.

Специфические условия Кузнецкого каменноугольного бассейна, далеко отстоящего от таких крупных потребителей, как промышленность Урала, а также систематически, из года в год, затруднения с обеспечением вагонами угольных перевозок заставили техническую мысль интенсивно работать над созданием новых схем погрузочно-складских устройств. Тщательное наблюдение за работой погрузочно-складских устройств, оборудованных по принципу взаимосвязи бункеров со скреперными складами, указывает на то, что все же основная масса угля проходит через склады. А при наличии малопроизводительного транспортного оборудования по обратной выдаче угля со складов в бункеры шахты очень часто бывают неподготовленными к отгрузке маршрутных поездов<sup>1)</sup>. Железобетонные ж.-д. погрузочные бункеры с центральной разгрузкой являются достаточно дорогими сооружениями. Так, например, бункер шахты №-в стоит около 350 тыс. рублей. И в то же время такое сооружение, достаточно емкое, не дает должного эффекта в работе. Поэтому трест „Востокшахтопроект“ для новых крупных шахт, а в последующем и для средних по производительности, принял новую схему открытой бункеризации, представляющей собой единый погрузочно-складской комплекс (большей емкости скреперный склад с погрузочной воронкой над железнодорожными путями). В данном случае по условиям режима отгрузки склады оборудуются мощными скреперными установками, что дало возможность увеличить их емкость по отношению ко второй схеме оборудования, а в этом имелась большая необходимость. Так, автору данной работы в 1943 году пришлось реконструировать погрузочно-складские устройства одной из

<sup>1)</sup> Случаи нерегулярной „пачкообразной“ подачи вагонов.

шахт Кузбасса, в связи с чем мы изучили движение угля по складам инт е ресующей нас шахты и в целом по тресту.

Таблица 2

Шахта \ Годы	Годы		
	1940	1941	1942
По шахте . . . . .	2066—8115 <i>m</i>	2764—51683 <i>m</i>	7675—60382 <i>m</i>
По тресту . . . . .	30364—136260 <i>m</i>	107988—468897 <i>m</i>	132571—500611 <i>m</i>

В табл. 2 показаны пределы остатков угля по месяцам за каждый год. Как видим, колебания настолько значительны, что конечно представляется весьма трудным механизировать транспорт угля на всей территории склада примитивными, малопроизводительными механизмами.

Прежде чем возникла идея открытой бункеризации в ямах скреперного склада, трест „Востокшахтопроект“ проделал большую работу по выбору и разработке различных вариантов схем оборудования погрузочно-складских устройств [2].

В данном случае техническая мысль шла в направлении полного использования собственного веса полезного ископаемого, т. е. так же, как и в бункерах, уголь при помощи других технических сооружений должен находиться в состоянии полной готовности к самотечной отгрузке. Емкость таких сооружений должна быть несоизмеримо больше, чем имеют обыкновенные ж.-д. бункеры. Для осуществления данной идеи был разработан тип погрузочно-складских сооружений, который представляет собой открытый эстакадный склад, под которым располагается тоннель для железнодорожных вагонов. В своде по линии сопряжения пола склада со сводом располагаются на определенном расстоянии друг от друга загрузочные люки, которые также предусматриваются и в замке свода для уменьшения „мертвых“ пространств в складе. Загрузка склада осуществляется обычным способом—ленточным конвейером с разгрузочной тележкой. Погрузка вагонов производится в тоннеле, куда подается маршрут.

Необходимо отметить, что данный тип погрузочно-складских сооружений мог быть применен только в особых случаях, при соответствующих условиях рельефа местности, дающих возможность удобной увязки тоннельных путей с подъездными. По капитальным затратам тоннельный тип погрузочно-складских сооружений примерно на 17% дороже оборудования 2-й схемы (бункеры со скреперными складами). По эксплуатационным расходам, наоборот, более выгодным является тоннельный тип. Если же учесть те и другие расходы и отнести их на одну тонну добытого угля, то разница получается в пользу тоннельного, примерно, в 10%. Необходимо считаться еще и с тем, что тоннельный тип погрузочно-складских сооружений, помимо больших первоначальных затрат и особых условий, требующихся для его применения, несет с собой еще ухудшение условий труда погрузочных рабочих вследствие сильного пылеобразования при погрузке.

Другой тип—силосных складских сооружений с погрузочными ж.-д. воронками—также теоретически был проработан трестом „Востокшахтопроект“. Погрузка ж.-д. вагонов здесь осуществлялась ленточными конвейерами через погрузочные воронки, производительность которых рассчитывалась на отгрузку тяжеловесных маршрутов. Емкость каждого силоса предполагалось довести до 2.500 тонн. Если отнести капитальные затраты по сооружению силосного типа погрузочно-складских устройств к одной тонне полезной емкости, то они, примерно, в 2—3 раза стоят дешевле 2-й схемы (бункеры со скреперными складами).

Таким образом, основная идея открытой бункеризации состоит, по существу, в сочетании в одном сооружении погрузочного и складского звена. Это ярко нам иллюстрирует тоннельный тип сооружений.

Как известно, секторные скреперные склады были еще в первые годы шахтного строительства приняты как основные, при оборудовании погрузочно-складских устройств. Но только их назначение на шахтах определялось аварийным характером, а поэтому емкость их и производительность транспортного оборудования были строго ограниченными. Бункерные ямы секторного скреперного склада первоначально применялись весьма ограниченных размеров, по существу в отдельных случаях они представляли собой

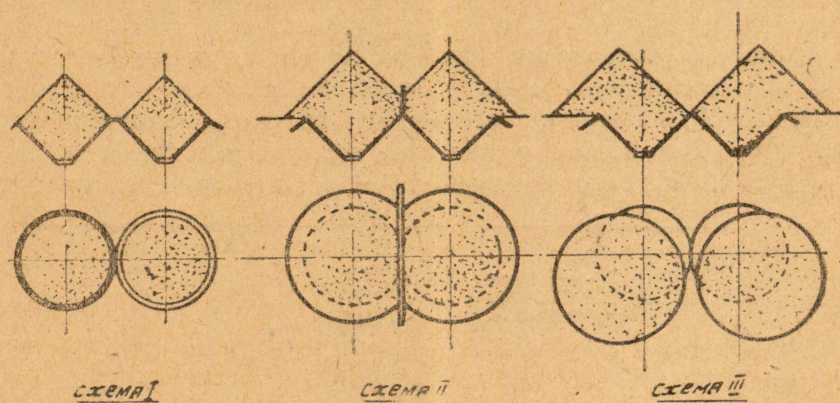


Рис. 4

односторонние лотки, над которыми располагались первичные конуса угля. В последующем, в силу того, что необходимо было по условиям отгрузки маршрутов иметь достаточно угля, подготовленного к состоянию самоссыпания, бункерные ямы стали увеличивать в объеме. Ниже приводим схемы первичных конусов в бункерных ямах скреперного склада (рис. 4) и емкость конусов в куб. м (табл. 3), приведенных к состоянию самоссыпания угля.

Таблица 3

Схемы	Диаметр ямы в метрах			
	8	10	12	14
I	130	260	450	720
II	190	340	570	880
III	250	440	710	1060

Над бункерными ямами можно иметь достаточное количество угля, подготовленного для отгрузки в маршруты. Следовательно, открытая бункеризация с точки зрения новизны применения оборудования ничего не дает, но зато данная схема оборудования погрузочно-складских устройств совершенно четко устанавливает новый взгляд на комплекс и определяет его основную задачу—продолжение производственного процесса обработки полезного ископаемого.

### Открытая бункеризация

Схема открытой бункеризации в том виде, как она осуществлена практически на некоторых новых крупных шахтах Кузбасса, представлена рис. 5. Открытая бункеризация состоит из мощного скреперного склада и погрузочных воронок. На скреперном складе предусматривается количество секторов

соответственно маркам угля, разрабатываемых шахтой. Компоновка транспортных механизмов от ствола шахты на склад и со склада позволяет обеспечить работу по отгрузке угля потребителям при самых разнообразных сочетаниях.

Открытая бункеризация может быть осуществлена по двум вариантам:

- 1) весь уголь шахты проходит через бункерные ямы скреперного склада,
- 2) часть угля, определяемая суммарным простоем вагонов под погрузкой в течение суток, минуя склад, идет непосредственно через воронки в маршруты.

Целесообразность применения того или иного варианта может быть установлена капитальными затратами на оборудование и технологическими требованиями в отношении качества угля. Как показали технико-экономические подсчеты по обоим вариантам, второй сложнее и несколько дороже, зато часть угля порядка 30% минует измельчения за счет излишней перевалочной операции. Но если шахта выдает не одну марку угля, а несколько, то количество угля, не подвергнувшегося излишней деградации, может

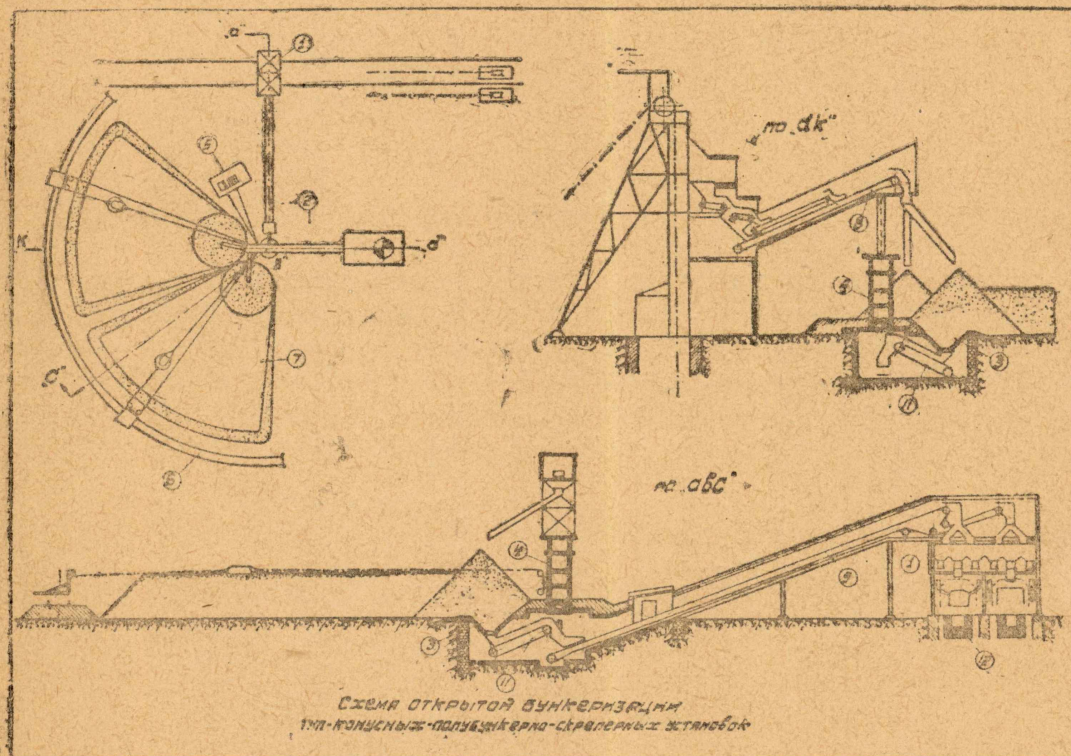


Рис. 5

быть еще меньше за счет несовпадения марок, идущих из текущей добычи и отгружаемых в маршрут со склада. А если еще учесть, что и в дальнейшем ж.-д. транспорт будет идти по пути сокращения норм времени на погрузочные операции, то преимущество, безусловно, будет на стороне второго варианта.

Погрузочная способность первого типа открытой бункеризации определяется главным образом емкостью бункерных ям скреперного склада, так как в данном случае погрузочные воронки над железнодорожными путями имеют весьма ограниченную емкость (одна воронка около 50 тонн), предназначенную на случай каких-либо задержек при погрузке и снятия угля с конвейера при остановке или переключении транспортной ветви на другую марку угля.



Следовательно, количество угля, находящегося в бункерной яме и над ней, в виде, так называемого, первичного конуса, будет зависеть от диаметра ямы, считая угол наклона стенки ее для угля постоянной величиной. Кроме этого, при наличии на складе угля некоторая часть его, прилегающая к первичному конусу, будет самотеком по углу естественного откоса сыпаться в бункерную яму, увеличивая общее количество подготовленного к погрузке угля (рис. 6). Скреперная установка также сможет заранее, т. е.

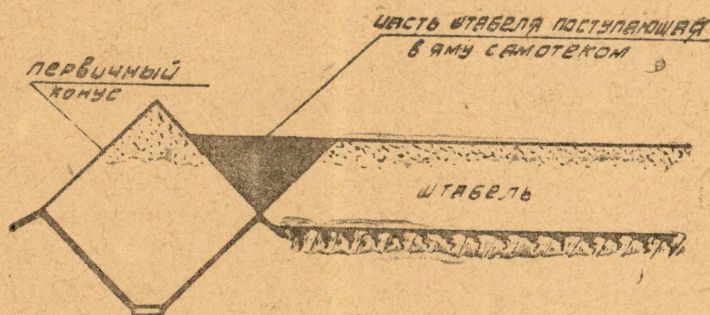


Рис. 6

до подачи ж.-д. вагонов под погрузку, подтащить ближе к первичным конусам нужное количество угля, а поэтому длина скреперования во время погрузки будет небольшой в пределах до 30 м. Таким образом, общее суммарное количество угля, которое может быть отгружено в маршрут, будет состоять из четырех слагаемых: а) емкости погрузочных воронок; б) емкости бункерных ям и первичных конусов; в) прилегающей к первичным конусам части штабелей; г) производительности скреперной установки.

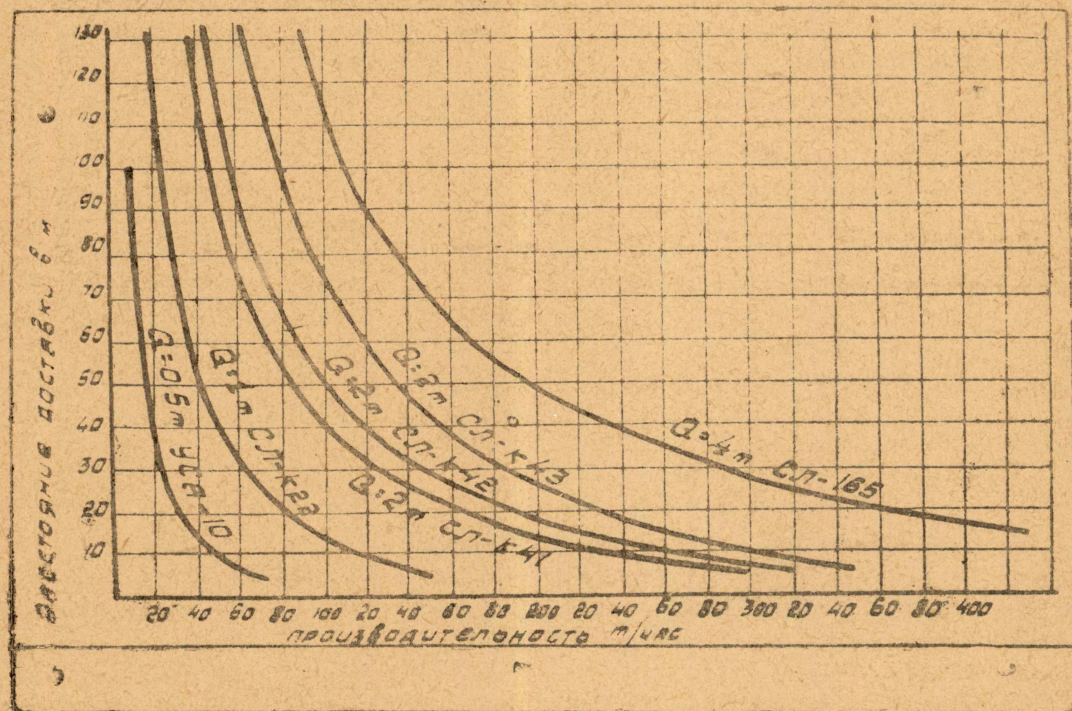


Рис. 7

Производительность скреперной установки, как известно, зависит главным образом от емкости скрепера и длины скреперования. Для наиболее распространенных типов скреперных лебедок производительность может быть определена по диаграмме (рис. 7).

Для лучшей наглядности приводим табл. 4 погрузочной способности комплекса схемы открытой бункеризации первого типа, подсчитанной для различных мощностей шахт.

Таблица 4

Мощность шахт	Бункерные ямы	Погруз. воронок	Скреперные установки	Емкость скрепера	Подготовленная к погрузке самотечная емкость в т			Всего самотечной	2-часовая производительность скреперных установок		
					Над бункерными ямами	В погрузочных воронках	Прилегающий штабель		Длина скреперования в метрах		
									10	20	30
300	2	1	1	2	550	50	200	800	500	360	280
600	2	2	2	2	600	100	300	1000	1000	720	560
800	3	2	2	2	900	100	400	1400	1000	720	560
1000	3	2	2	4	900	100	500	1500	2000	1400	1100
свыше 1000	3	2	3	4	1900	100	1000	3000	3000	2000	1500

Из данной таблицы следует, что суммарное количество угля, приведенного к состоянию возможной отгрузки за счет самоссыпания с учетом работы скреперных установок, вообще говоря, при определенных условиях,<sup>1)</sup> больше чем достаточно для отгрузки тяжеловесных маршрутов. Но в случае, когда шахта выдает не одну марку угля, а несколько, может получиться, что подготовленного угля для маршрута окажется недостаточно.

Рассмотрим случай, когда шахта выдает 2 или 3 марки угля, не подлежащих смешиванию, при условии подачи маршрута под погрузку в такой период времени, когда шахта выдает не ту марку угля, которой нужно загружать маршрут. Примем, что каждый сектор склада обслуживается самостоятельной скреперной установкой.

Для шахты производительностью в 600 тыс. т в год будем иметь:

1. Емкость первичного конуса 300 т.
2. Емкость погрузочных воронок 100 т.
3. Емкость прилегающей части штабеля 150 т.
4. 2-часовая производительность скреперной установки с лебедкой СЛ-К41 при емкости скрепера 2 т и длине скреперования 30 м—240 т.

Итого 790 т.

Если взять шахту с производительностью выше 1000 тыс. т в год, то соответственно при тех же условиях будем иметь:

1. Емкость первичного конуса 630 т.
2. Емкость погрузочных воронок 100 т.
3. Емкость прилегающей части штабеля 330 т.
4. 2-часовая производительность скреперной установки с лебедкой СЛ-165 при емкости скрепера в 4 т и длине скреперования 30 м—560 т.

Итого 1620 т.

Таким образом, из приведенных примеров видно, что подготовленного угля нехватает для отгрузки маршрутов, так как даже в настоящее время вес отправительного маршрута больше. Необходимо иметь в виду еще и тенденцию неуклонного роста веса отправительских маршрутов.

Следовательно, открытая бункеризация первого типа даже при благоприятных условиях в ряде случаев не может удовлетворить всем требованиям маршрутизации, не говоря уже о том, что возможны различные неполадки и

<sup>1)</sup> Случай применения больше одной бункерной ямы для одной марки угля.

задержки в работе транспортных механизмов (питателей, конвейеров, скреперных установок).

Безусловно, к оценке схемы открытой бункеризации оборудования погрузочно-складских устройств мы должны подойти объективно. Нельзя, конечно, отрицать того, что это решение является здоровым и прогрессивным, но далеко не окончательным, в силу присущих ему целого ряда недостатков, кроме вышеуказанных, и технологического порядка, в отношении качества полезного ископаемого. Так, например, открытая бункеризация вообще, по нашему мнению, не может быть рекомендована для шахт, отправляющих свою продукцию потребителям в сортовом порядке — по классам, так как в данном случае необходимо погрузочно-складские устройства дополнять сортировочным оборудованием. Сортировки, как известно, устраиваются непосредственно над погрузочными сооружениями, и в этом случае лучше всего отвечают требованиям бункеры.

Таким образом, оборудование погрузочно-складских устройств по схеме открытой бункеризации не явилось универсальным даже и потому, что не всегда могли оказаться подходящие грунтовые условия для сооружения бункерных ям (как, например, грунтовые условия Буреинского района на Дальнем Востоке).

Следовательно, развитие погрузочно-складских устройств все время идет по пути изыскания все новых и новых схем, обеспечивающих, главным образом, нормальную работу шахт по отгрузке угля при любом режиме работы ж.-д. транспорта по подаче вагонов.

За последние годы на шахтах Кузбасса усиленно строятся обогатительные фабрики и сортировки. Рассмотренные схемы оборудования погрузочно-складских устройств оказались органически не связаны в общем технологическом комплексе поверхности, поэтому в настоящее время претерпевают коренную реконструкцию.

Новые схемы технологического комплекса поверхности шахт предусматривают сочетание мощных скреперных складов с большей емкостью бункерных и силосных сооружений, связанных между собою транспортной ветвью, обеспечивающей отгрузку обогащенного угля потребителям, отдельно по маркам и сортам.

На рис. 8 представлена одна из новых схем технологического комплекса поверхности шахт. Шахта имеет годовую производительность 1800 тыс. тонн. Выдает три марки угля: КЖ, ПУ и СС при следующем процентном соотношении: КЖ—40%, ПУ—25% и СС—35%. Марки КЖ и ПУ обогащаются, а СС, кроме того, рассортировывается на 4 класса. Суммарная емкость скреперного склада свыше 100 тыс. тонн; погрузочные бункеры имеют 12 секций общей емкостью в 2.5 тыс. тонн и шесть силосов на 2.5 тыс. тонн.

Как видно из приведенной фигуры, новая схема технологического комплекса поверхности характерна громоздкими сооружениями и сложным транспортно-механическим оборудованием. Поэтому стоимость такого комплекса во много раз выше рассмотренных нами схем оборудования погрузочно-складских устройств.

Разрабатывая технологический комплекс поверхности шахт для одного из новых месторождений, трест „Востокшахтопроект“ для 1-ой очереди месторождений предусматривает единый технологический комплекс поверхности для нескольких штолен по каждому месторождению.

В технологическом комплексе поверхности для шахт строительства 1-ой очереди предусматривается сухое обогащение с высокой производительностью фабрик по каждому месторождению. Для складирования угля приняты мощные скреперные склады на восемь секций, суммарной емкостью до 80000 тонн. Погрузка угля принята в тяжеловесные маршруты из бункеров емкостью свыше 2000 тонн.

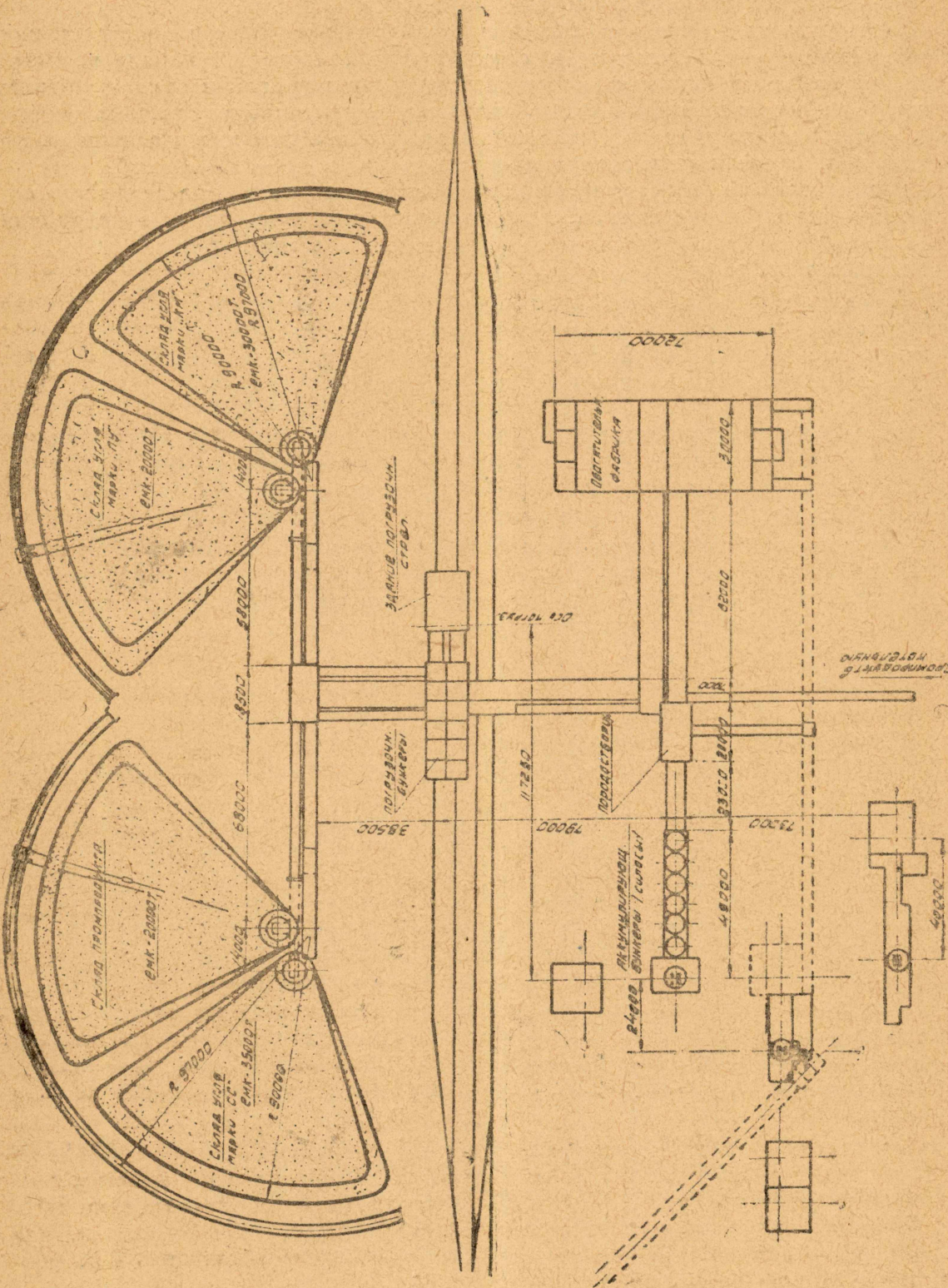


РИСУНОК 6

Таким образом, из приведенных примеров видно, что технологический комплекс поверхности шахт по существу превращается в самостоятельное предприятие, имеющее специфическое оборудование и собственные кадры инженерно-технических работников.

Нам представляется, что уже на данной стадии развития технологического комплекса поверхности назрел вопрос выделения его в самостоятельное техническое предприятие, промежуточное между добывающей и потребляющей промышленностью. Это необходимо еще и потому, чтобы не отвлекать внимания работников угольной промышленности от их основной задачи—добычи полезного ископаемого.

Экономическая оценка оборудования поверхности шахт может быть произведена путем относительного сравнения капитальных затрат в процентах на отдельные виды работ по сооружению шахт в целом.

Капитальные затраты на оборудование поверхности шахт зависят от многих факторов как технического, так и экономического порядка. Технические факторы в структуре капиталовложений, вообще говоря, имеют первостепенное значение, так как в условиях одного угольного бассейна и в период времени строительства экономические факторы могут считаться относительно величинами близкими к постоянным. Так, например, в условиях Кузнецкого бассейна стоимость строительных материалов, электромеханического оборудования, а также зарплата рабочим по промстроительству для отдельных районов разницы почти не имеют.

Таким образом, можно считать, что в основном капитальные затраты на оборудование поверхности находятся в прямой зависимости от мощности шахт и сложности оборудования технологического комплекса поверхности.

Капитальные затраты по сооружению и оборудованию поверхности шахт слагаются из следующих статей:

1. Горно-технические здания и сооружения.
2. Транспортные сооружения.
3. Электромеханическое оборудование зданий и сооружений.
4. Освещение, отопление и канализация.

Необходимо отметить, что электромеханическое оборудование некоторых горно-технических зданий и сооружений отражается производственными сметами в общих статьях расхода—электромеханическое оборудование шахт в целом, например, оборудование зданий обогатительных фабрик, оборудование подъема, освещение, силовые установки и сеть. Поэтому, для более правильного отражения сравнительной стоимости оборудования поверхности шахт, считаем необходимым сначала отразить структуру капиталовложений по вышеуказанным статьям расхода.

При рассмотрении статьи „Горно-технические здания и сооружения“ по строительству нескольких десятков шахт Донецкого бассейна [3] капитальные затраты колеблются в очень широких пределах—от 6 до 30% от общих капиталовложений по строительству шахт в целом. В Кузбассе эта же статья расхода, рассмотренная нами по 8 шахтам строительства первых двух пятилеток, дает цифру с колебаниями в пределах 15—25%. Шахты новой сталинской пятилетки дают цифры несколько иного порядка. Так, по новым шахтам Кузбасса (рассмотрены сметы по 25 шахтам, спроектированным в 1945—46 и 47 гг.) разной производительности статья „Строительство зданий и сооружений“ составляет от 18 до 20%, по реконструируемым шахтам даже 21%.

Таким образом можно считать, что возведение горно-технических зданий и сооружений является одной из крупных статей капиталовложений на оборудование поверхности шахт.

Рассматривая статью „Транспортные сооружения“ по тем же данным для шахт Донбасса, видим, что затраты колебались в пределах 0,9—17%, а по шахтам Кузбасса строительства первых двух пятилеток 3,5—11%. Шахты новой пятилетки дают среднюю цифру порядка 3,5%. Капиталовложения на

электромеханическое оборудование зданий и сооружений выявить несколько труднее, но все же для характеристики приводим средние сравнительные данные в проц., подсчитанные для полутора десятков шахт Донецкого бассейна. Если взять за 100% все электромеханическое оборудование по шахтам в целом, то стоимость оборудования надшахтных зданий составляла 3%, транспортное оборудование погрузочно-складских устройств—13%, подъема—21%. Откатка в шахте составляла 19%, а механизация отбойки—10%.

На основании проведенного нами тщательного изучения смет по шахтам Кузбасса можно считать, что капитальные затраты на электромеханическое оборудование зданий и сооружений составляют в среднем до 50% от общих затрат на электромеханическое оборудование в целом. Что касается последней статьи расхода, то в общих капиталовложениях она составляет незначительный процент: так, по шахтам Кузбасса от 1 до 2%. Ниже приводим табл. 5, 6, в которых дана структура капиталовложений в процентах к полной стоимости строительства шахт по отдельным статьям расхода. В табл. 5 представлены шахты строительства первых двух сталинских пятилеток по данным генеральных смет „Востокшахтопроекта“. Необходимо заметить, что большинство приведенных в таблице шахт после пуска в эксплуатацию претерпело реконструкцию. В частности, технологические комплексы поверхности дополнились обогатительными фабриками и сортировочными устройствами. Расширены склады полезного ископаемого и возведены новые погрузочные сооружения.

Таблица 5

№ п/п	Наименование шахт	Капитальные затраты по направлениям в %				
		Предвар. работы	Горные работы	Электромеханическое оборудов.	Оборудов. поверхности	Прочие затраты
1	А.	2.83	24.30	33.2	18.99	20.68
2	Б.	4.55	18.35	34.0	24.34	18.76
3	В.	5.5	15.30	37.30	24.30	17.60
4	Г.	4.07	15.55	35.04	25.33	19.99
5	Д.	4.5	18.20	35.23	21.70	20.37
6	Е.	6.85	18.55	25.20	33.36	16.02
7	Ж.	4.52	27.30	22.03	28.22	17.53
8	З.	4.26	21.30	24.30	33.87	16.28

Рассматривая данные табл. 6, можно заметить, что общая стоимость оборудования поверхности шахт новой сталинской пятилетки несравнимо выше. В данной таблице общей статьи расхода на оборудование поверхности нет, но она может быть легко определена путем сложения процентов 4 и 5 граф с добавлением примерно половины 3 графы. Таким образом, удельный вес капитальных затрат на оборудования поверхности шахт новой сталинской пятилетки возрос в силу усложнения технологического комплекса и составляет в среднем до 35%, а в отдельных случаях и выше, как, например, новая шахта А, для которой они в общей стоимости составляют до 40% от капиталовложений на промстроительство.

Стоимость погрузочно-складских устройств шахт Кузбасса строительства первых двух сталинских пятилеток в общих капиталовложениях составляла от 6 до 8% и до 32% от капитальных затрат на оборудование поверхности. Так, например, по шахте В (табл. 5) стоимость оборудования погрузочно-складских устройств по проекту составляла  $\frac{1}{3}$  и по шахте Б (та же таблица)  $\frac{1}{4}$  от капитальных затрат на оборудование поверхности этих шахт.

Таблица 6

№ п/п	Наименование шахт	Капитальные затраты по направлению в %				
		Горные работы	Оборудов. и монтаж	Здания и со- оружения	Транспорт- ные работы	Прочие затраты
<b>Новые шахты</b>						
1	А.	27.6	26.4	23.0	4.5	18.5
2	Б.	33.6	26.0	21.6	4.1	14.7
3	В.	34.8	29.4	22.1	1.4	12.3
4	Г.	40.5	20.0	20.7	2.1	16.7
5	Д.	35.0	24.8	17.7	3.3	19.2
6	Е.	29.2	27.3	19.9	5.0	18.6
7	Ж.	31.5	23.0	22.7	2.1	20.7
8	З.	29.0	26.5	24.5	2.3	17.7
9	И.	30.5	28.5	19.3	3.3	18.4
10	К.	32.7	25.0	16.7	5.0	20.6
11	Л.	32.4	21.5	16.6	8.9	20.6
12	М.	31.4	27.0	16.7	4.5	20.4
<b>Реконструированные шахты</b>						
1	А.	35.8	22.7	24.4	3.8	12.3
2	Б.	32.3	25.0	21.6	1.4	19.7
3	В.	25.8	27.6	21.9	1.7	23.0
4	Г.	45.0	20.9	14.7	1.6	17.8
5	Д.	41.8	26.0	14.7	0.6	16.9
6	Е.	34.7	23.7	19.3	2.6	19.7
7	Ж.	35.2	30.2	16.8	1.2	16.6
8	З.	23.0	31.6	29.6	3.1	12.7
9	И.	30.0	29.2	19.8	1.3	19.7
<b>Углубочные шахты</b>						
1	А.	34.0	27.0	24.0	1.5	13.5
2	Б.	34.8	29.3	22.1	1.4	12.4
3	В.	34.4	26.6	23.5	3.0	12.5
4	Г.	56.5	14.4	7.4	0.7	21.0

Стоимость оборудования технологических комплексов поверхности новых шахт (рис. 8) значительно возросла, за счет введения в комплексе обогатительных фабрик сортировочных устройств и расширения погрузочно-складских сооружений. Так, по проекту 1947 года для новой шахты А (табл. 6) стоимость только сооружения и оборудования обогатительной фабрики и сортировочных устройств составляет 6,4% от всех капиталовложений по промышленному строительству шахты. Погрузочно-складские сооружения (бункеры, силосы, скреперные склады, транспортные галереи, погрузочная станция и т. п.) составляют свыше 14% от общих затрат. Таким образом, затраты по новым схемам технологических комплексов поверхности шахт составляют свыше 20% от всех капитальных затрат на промышленное строительство шахт.

Технологические комплексы поверхности новых шахт Кузбасса уже на данной стадии развития представляют собой новое техническое предприя-

тие, совершенно органически не связанное с технологией добычи полезного ископаемого. В дальнейшем, в силу неизбежных запросов потребителей промышленности, технологические комплексы должны пополниться брикетными фабриками и углесместительными станциями. В конечном итоге государственная задача состоит в том, чтобы стремиться к повышению эффективности использования топлива и маневрирования топливными фондами на основе замены углей одного района углями другого района, даже одинаковой условной марки. Индивидуальный технологический комплекс поверхности при каждой шахте не в состоянии разрешить всей суммы вопросов, связанных с качественной переработкой углей.

Освоение новых месторождений в этом отношении могло бы послужить прекрасным опытом для выделения единого технологического комплекса поверхности для шахт строительства первой очереди, с возложением на него всех вопросов, связанных с эффективным использованием топлива. Единый центральный комплекс необходимо передать Углесбыту, которому уже пора иметь собственное техническое предприятие. Такое организационно-техническое мероприятие необходимо провести в жизнь в интересах угольной и потребляющей промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мартыненко А. Т.—Выбор наиболее рациональных типов погрузочно-складских устройств шахт Кузбасса. КУЗНИУИ, 1944.
2. Мартыненко А. Т.—Пути развития погрузочно-складского хозяйства шахт Кузбасса. Горный журнал № 5, 1938.
3. Попов А. С.—Технико-экономический анализ в горном искусстве, 1932.
4. Еланцев Ю. В.—Комплексная механизация погрузочно-складского хозяйства каменноугольных шахт по схеме открытой бункеризации. Журнал „Уголь“, № 10, 1940.

