Записки Ленинградского Горного Института. Том XIV, 1941
Annales de l'Institut des Mines à Léningrad. Vol. XIV, 1941

Пути развития механизации подземного транспортирования угля за границей

Проф. *В. И. Геронтьев*

Die Entwicklungswede von Mechanisierung der Untertageförderund von Kohle im Auslande

Prof. *Gerontieff*

Современный высокий уровень механизации процессов добычи каменного угля на наших шахтах ни в коем случае не исключает необходимости весьма тщательного изучения мирового опыта. Больше того,—такое изучение и применение в наших условиях новейших достижений иностранной техники может и должно в значительной степени помочь ускорению решения основной экономической задачи третьей пятилетки „догнать и перегнать в экономическом отношении передовые капиталистические страны". При изучении мирового опыта необходим строгий критический подход к оценке тех сдвигов, которые можно наблюдать в горном деле за границей за последние годы. В условиях капиталистического хозяйства, с одной стороны, действительно серьезные усовершенствования далеко не всегда внедряются в производстве достаточно быстрыми темпами, а с другой – в ряде случаев встречающиеся в технической литературе описания и оценки особенно нового оборудования не лишены рекламного характера. Конечно, в настоящее время нет еще никаких оснований говорить о какой-либо стабилизации применяемых за границей методов работ и оборудования; можно лишь пока говорить о некоторых основных направлениях, о некоторых основных технических тенденциях.

На каменноугольных шахтах США до последнего времени существовал довольно твердо установившийся взгляд, что транспортирование угля в пределах очистных забоев и по вспомогательным выработкам до главных откаточных путей должно производиться различными способами в зависимости прежде всего от мощности разрабатываемых пластов (*1*). В пластах более мощных применялась, как правило, загонка вагонеток в забой с загрузкой их в ряде случаев при помощи погрузочных машин. При этом откатка вагонеток в пределах очистных забоев и по вспомогательным сткаточным выработкам производилась обычно небольшими сборочными локомотивами, чаще всего троллейными, реже — аккумуляторными электровозами. При разработке более тонких пластов применялись конвейеры различных типов, обычно с ручной загрузкой; специальные типы навалочных машин, как то: утиный нос и самонагружающиеся конвейеры, применялись относительно редко. Конвейеры устанавливались не только в пределах очистных забоев, но часто и по вспомогательным выработкам до погрузочных пунктов, устраиваемых или на главных откаточных путях или в непосредственной к ним близости. Какая-либо вспомогательная откатка при этом, как правило, отсутствовала. Демаркационной линией между этими двумя методами принималась мощность пласта 1,2 *м* (4′), причем нижней границей рационального применения погрузочных машин считалась мощность пласта около 1,8 *м* (6′).

В настоящее время такое различие следует признать утратившим свое значение. Конвейеры различных типов получают довольно широкое распространение

и при разработке более мощных пластов, сохраняя все свое значение и при разработке более тонких пластов. Так, например, на шахте Brilliant № 8 (Wyoming), пущенной в эксплоатацию в 1937 г., при мощности пласта от 4 до 6 *м* уголь до погрузочных пунктов на главных откаточных путях доставляется конвейерами (*2*). И на тонких пластах для навалки угля на конвейеры начинают значительно шире применяться погрузочные (навалочные) машины; в отдельных случаях это попрежнему утиный нос, как, например, на шахте № 2 Atlas Coal Corporation (Oklahoma) при пласте мощностью 0,9 *м* (*3*) или на рудниках Union Pacific Coal C°, где в последнее время работает 138 качающихся конвейеров (*4*); иногда это различные типы самонагружающихся конвейеров, в ряде случаев это специальные типы навалочных машин, передвигающихся по почве забоя при помощи каната примерно так же, как это имеет место во врубовых машинах шортвол, а иногда это легкие подвижные погрузочные машины (*5*), нижним пределом применения которых является уже мощность пласта лишь немного превышающая 1,0 *м*. В качестве забойных конвейеров чаще всего применяются скребковые, а также и качающиеся конвейеры, в качестве сборных и штрековых на вспомогательных выработках — ленточные, а также и скребковые конвейеры. Наблюдается тенденция увеличивать число конвейеров, подающих уголь на общий сборный конвейер. На руднике Dolomite Mine, Woodward Iron Co, Ala, на один сборный конвейер при помощи двух вспомогательных уголь подается шестью забойными конвейерами (*6*). Иногда для удобства загрузки подаваемых вагонеток на погрузочном пункте ленточный конвейер подвешивается к кровле выработки, как это, например, имеет место на шахте Rita Logan-Chilton Coal C° (*7*).

Таким образом, и на тонких и на мощных пластах начинает широко развиваться полная конвейеризация выемочных участков, т. е. подача угля конвейерами от забоев до погрузочных пунктов, расположенных или вблизи, или на главных откаточных путях. Вообще полная конвейеризация участков уже вышла из стадии опытов. Правда, так как такая система транспортирования может быть достаточно эффективной лишь при большой четкости и высокой степени организации работ, то в США до сих пор сильны сторонники применения одиночных конвейеров, возражающие против конвейеризации целых участков (*8*).

Одновременно с развитием конвейеризации выемочных участков на угольных шахтах США происходит совершенствование метода загонки вагонеток в забои и загрузки их при помощи погрузочных машин различных типов. Основной задачей при применении этого метода работ является увеличение использования погрузочных машин, главным образом за счет сокращения простоев, что в первую очередь достигается увеличением емкости подаваемых в забои вагонеток. В связи с этим ясно выражается тенденция дальнейшего увеличения емкости вагонеток, причем в тех случаях, когда общие условия шахты (например наличие клетьевого подъема) не позволяет сменить весь парк шахтных вагонеток, начинают применять так называемую двойную откатку, т. е. откатку угля с перегрузкой на погрузочных пунктах. На шахте № 1 Wasson Coal C° применение на участках четырехтонных вагонеток, в то время как на главных откаточных путях остались полуторатонные, привело к увеличению производительности погрузочных машин, а следовательно и обслуживаемых ими забоев с 156 до 225 *т* в смену (*9*). Чрезвычайно интересна практика применения на пластах небольшой мощности для вспомогательной откатки на участках аккумуляторных тягачей с двухколесными прицепами на резиновых шинах и отказ, таким образом, от применения рельсовой откатки. Так, например, на шахте Moss Hill № 2 Hart Coal Corporation (*9*) при разработке пласта угля мощностью от 1,25 до 1,5 *м* при погрузке угля в забоях погрузочными машинами Joy 8BU в забои аккумуляторными тягачами подаются трехтонные прицепы, которые затем откатываются к бункеру, где и разгружаются через дно; уголь из бункера поступает в обычные полуторатонные вагонетки главной откатки. При таком методе работы удалось довести производительность погрузочных машин до 500 *т* в смену. На шахтах месторождения Fairmount (Virginia) погрузка угля в забоях производится погрузочными машинами Joy 7BU и 11BU. Для откатки угля от забоев до погрузочных пунктов применены самоходные аккумуляторные тележки на резиновых шинах емкостью 5—6 *т*. На дне кузова этих тележек монтирован конвейер; при

разгрузке тележки этот конвейер подает уголь на специальный, установленный наклонно, погрузочный конвейер, при помощи которого загружаются шахтные вагонетки. Расстояние откатки в этих тележках обычно не превышает 150 *м*, а затем погрузочный пункт переносится ближе к забою. Каждую погрузочную машину обслуживают две—три самоходные тележки. Такой метод погрузки и откатки применяется с начала 1938 г. на шахте Katharine, Kath. Coal Mining C°, на шахте Laura Lee, Hutchinson Coal C° с января 1939 г., на шахте Pinnikinnick № 25 Consolidation Coal C° с марта 1939 г. и везде, как следствие, отмечается значительный рост производительности погрузочных машин и забоев по сравнению со старым методом подачи в забои рудничных вагонеток локомотивами (*10*). Вообще к этому методу двойной откатки, предложенному еще в 1936 г. Флетчером, за последнее время проявляется весьма большой интерес. Опытные данные позволяют утверждать, что при сухих выработках или при таких выработках, почва которых не размывается водой, применение вспомогательной безрельсовой откатки в большегрузных тележках на резиновом ходу может дать весьма положительные результаты.

Из приведенных выше данных конечно еще не следует делать вывод, что все угольные шахты США хорошо и полностью механизированы. Особенно характерна в этом отношении степень механизации погрузки. Существуют предприятия, как, например, Union Pacific Coal C° и др., на которых погрузка механизирована на 100%, а в среднем на битуминозных углях США механизированная погрузка едва достигает 29% от всей добычи угля.

В Германии (*11*) при разработке крутопадающих пластов основным видом доставки является спуск под действием собственного веса, однако за последние годы можно отметить значительное увеличение применения различных типов тормозных конвейеров. Общая длина находящихся в работе на угольных шахтах Германии тормозных конвейеров в конце в 1938 г. превысила 44 тыс. *м*. Чтобы оценить эту цифру, следует указать, что общая длина неподвижных желобов в то же время составляла 109 тыс. *м*. Таким образом, тормозные конвейеры имеют в настоящее время в Германии (главным образом в Рурском бассейне) весьма значительное распространение, а динамика роста (1935 г. — 22,0, 1936 г. — 33,0, 1937 г. — 38,0 и 1938 г. — 44,6 тыс. *м*) совершенно определенно говорит о тенденции дальнейшего расширения области их применения. Причины этого — улучшение качества угля, уменьшение опасности работ и главное — улучшение условий работ вследствие снижения пылеобразования, что ведет к довольно значительному росту производительности. Увеличивается и число применяемых типов тормозных конвейеров. В частности, значительный интерес для крутопадающих пластов представляет находящийся с начала 1938 г. на испытании на шахте 2/5 Fr. Thyssen ступенчатый тормозной конвейер (Stufenförderer).

Для транспортирования угля в забоях при пологом падении разрабатываемых пластов в Германии применяются почти исключительно конвейеры различных типов. Доминирующую роль попрежнему сохраняют качающиеся конвейры, хотя общая длина их не только не возрастает, но даже несколько уменьшается (в 1938 г. — 295,5 против 301,6 тыс. *м* в 1937 г.); впрочем такое колебание едва ли показательно. Можно отметить некоторый рост применения в очистных забоях ленточных конвейеров, общая длина коих в 1938 г. составила 64,2 против 59,1 тыс. *м* в 1937 г. Применение скребковых конвейеров в очистных забоях в общем незначительно: в 1937 г. —10,7 и в 1938 г. —11,0 тыс. *м*. Еще реже применяются в очистных забоях пластинчатые конвейеры, общая длина коих в 1938 г. составила всего 1164 *м*.

Механическая погрузка угля на угольных шахтах Германии не имела распространения. Скреперные установки применялись в основном для погрузки в подготовительных выработках. Можно отметить лишь применение в ряде случаев, очевидно на штреках, питкарлодеров. Основными причинами, препятствовавшими применению механизированной погрузки считаются ограниченность размеров подземных выработок, неоднородность погружаемого материала по характеру и по размерам кусков, а также отсутствие удачных, соответствующих условиям работы конструкций погрузочных машин (*12*).

Транспортирование угля в пределах выемочного участка (по промежуточным и выемочным штрекам) на угольных шахтах Германии производится различными

способами. В отдельных случаях, главным образом в Рурском бассейне, применяются локомотивы-лилипуты различных типов, мощностью 7—12 *ЛС*. Общее количество таких локомотивов невелико, но общая тенденция роста их применения может быть отмечена, что видно из табл. 1.

Таблица 1

Год	Аккумуляторные электровозы	Воздухо-возы	Дизеле-возы	Всего
1935	180	316	21	517
1936	196	312	39	547
1937	237	342	59	638
1938	269	346	67	682

Канатная откатка тягальными и скреперными лебедками имеет довольно значительное распространение только в Рурском бассейне (в 1937 г. — 1268, в 1938 г. — 1866 установок) и очень редко применяется в Сааре. В прочих угольных районах Германии канатная откатка в пределах выемочного участка, как правило, не применяется. Во всех угольных районах Германии за исключением, пожалуй, только Саксонии чрезвычайно определенно проявляется тенденция к конвейеризации участков. Общая длина установленной на промежуточных и выемочных штреках конвейерной линии за один только 1938 г. возросла на 32%, главным образом за счет увеличения применения ленточных конвейеров. Распространение отдельных типов транспортеров характеризуется табл. 2 (в погонных метрах длины конвейерной линии).

Таблица 2

Год	Качающиеся конвейеры	Ленточные конвейеры с резиновой и балатовой лентой	Пластинчатые транспортеры	Ленточные конвейеры со стальной лентой	Скребковые конвейеры
1937	88304	163414	26596	9529	3145
1938	99971	236092	34776	10249	3614
Относительный рост за год в %					
	13,2%	44,5%	31%	7,5%	15%

Наибольшее распространение и вместе с тем наибольший рост применения имеют ленточные конвейеры с резиновой и балатовой лентой, которые широко применяются во всех угольных районах Германии. Наиболее значителен рост их применения в Руре, Сааре и В. Силезии. Качающиеся конвейеры на штреках применяются главным образом в В. Силезии и относительно редко в Рурском бассейне. Можно думать, что в основном они используются на мощных пластах, т. е. при относительно коротких расстояниях транспортирования по горизонтали. Характерно довольно большое распространение пластинчатых транспортеров, а также ленточных конвейеров с гибкой стальной лентой.

Во Франции на крутопадающих участках пластов с 1936 г. начали применяться тормозные конвейеры, сначала в бассейне Луары, а затем в округах Па-де-Кале и Северном (*13*). А вообще ту же самую тенденцию расширения области применения конвейеров и перехода к полной конвейеризации участков можно отметить во всех угольных районах Франции. Примером этого служат вновь пущенные в эксплоатацию участки на рудниках de la Grand'Combe, где транспортирование угля и в пределах очистных забоев и по штрекам до погрузочных пунктов производится ленточными конвейерами с плоской и лотковой лентой (*14*).

Транспортирование угля в пределах выемочного участка на угольных шахтах Англии производится так же, как и в США, или в вагонетках, которые для этой цели загоняются в забои, или же конвейерами. За последние годы конвейерами транспортируется около 55% всей добычи угля (*15*), причем налицо некоторый рост применения конвейеров. Так, если в 1928 г. на всех угольных шахтах работало всего 2856 установок, то в 1937 г. число установок было примерно 7300, а в 1938 г. около 7870. Конвейеры применяются главным образом в забоях, а на штреках применяется рельсовая откатка, однако этот метод в настоящее время признается и недостаточно производительным, и недостаточно экономичным, и даже недостаточно безопасным. В течение 18 месяцев в Ланкашире производились сравнительные испытания в аналогичных условиях транспортирования по участковым штрекам в вагонетках и конвейерами, причем при конвейерном транспортировании было достигнуто значительное повышение производительности (560 *т* вместо 300 *т*) резкое снижение числа несчастных случаев (2 легких случая против 56 тяжелых и легких при откатке в вагонетках) и снижение расходов примерно на 39% (*16*).

Таким образом, и в Англии довольно определенно выражается тенденция к применению полной конвейеризации выемочных участков. Погрузочные машины в Англии работают, но количество их относительно невелико. Так, в 1938 г. в Шотландии работало 170 погрузочных машин, в Midland and Southern Division— 73 и т. д. Некоторые косвенные указания (например указания Jenkins'a) позволяют думать, что это главным образом легкие погрузочные машины без забирающего аппарата типа питкарлодеров.

Относительно откатки по главным откаточным выработкам можно сделать следующие замечания. На каменноугольных шахтах США весьма ярко выражается тенденция к дальнейшему увеличению емкости вагонеток. Так, на шахте Isabella, Weirton Coal C° в 1937 г. были введены 10-тонные вагонетки, причем опыт работы этими вагонетками показал возможность дальнейшего увеличенния емкости за счет увеличения их длины. В настоящее время их длина 4267 *мм* (*17*). На шахте Buckhorn, Consolidated Coal C°, Ill, для транспортирования угля от ленточного конвейера, установленного на панельном штреке до рудничного двора наклонной шахты, применяются вагонетки Санфордея длиною 6 *м*. Емкость этих вагонеток при небольшом наращивании бортов составляет около 15 *т* (*18*). В тех случаях, когда нельзя сменить весь парк вагонеток, большегрузные вагонетки, как это указывалось выше, применяются для вспомогательной откатки. Причинами, вызывающими увеличение емкости вагонеток, являются в первую очередь, конечно, стремление к лучшему использованию производительности погрузочных и транспортных устройств за счет уменьшения простоев при работе, а затем и возможность улучшения конструкции самих вагонеток, применения гидравлических тормозов, автосцепки и тому подобного. Увеличение емкости вагонеток вызывает в первую очередь повышение требований к рудничным рельсовым путям, которые по своей конструкции все более и более приближаются к путям железнодорожным. Применяются рельсы тяжелого профиля (60 *кг/м*), в ряде случаев применяются сварка рельсов, укладка пути на стальных шпалах и т. п. В частности применение стальных шпал дает значительные преимущества в работе: увеличивается прочность пути и возрастает безопасность движения; при стальных шпалах необходимость перестилки рельсовых путей практически исключается (*19*). Схода с рельсов большегрузных вагонеток при внимательном уходе за путями не наблюдается. Другим следствием применения большегрузных вагонеток является увеличение сцепного веса и мощности локомотивов, что достигается или конструированием более тяжелых типов локомотивов (по литературным данным, в США в настоящее время работают контактные электровозы весом до 40 *т* и мощностью до 450 kW, см. Der Bergbau, № 1, 1939, § 6) или же прицепкой к составу двух, как, например, на шахте Omar № 5 West Virginia Coal and Coke Corporation (*20*), и даже трех контактных электровозов (*21*). Вообще говоря, на угольных шахтах США почти единственным типом локомотивов являются контактные электровозы; аккумуляторные электровозы и толкачи работают главным образом на вспомогательной откатке. К дизелевозам проявляется значительный интерес, но они в США до сих пор еще нигде не применяются.

На каменноугольных шахтах Германии проявляется значительный интерес к применению в подземных выработках большегрузных вагонов. Об этом говорит не только обсуждение вопроса о большегрузных вагонах, начавшееся на страницах технической печати примерно в 1930 г. и продолжающееся до настоящего времени (*22*), но и начавшееся внедрение таких вагонеток в работу. Новая угольная шахта, пущенная в эксплоатацию в Рурском бассейне, оборудована клетьевым подъемом на вагонетки емкостью 3,5 *т* (*23*). Правда, количество большегрузных вагонов пока весьма незначительно (так, в 1938 г. вагонеток емкостью от 2 до 3 *т* было всего 2344 — в Руре и в Сааре, а вагонеток емкостью свыше 3 *т* — всего лишь 153 в Руре), однако тенденция постепенного увеличения емкости вагонеток, применяемых в подземных выработках угольных шахт, в Германии выражается вполне определенно. Конечно, говорить здесь о достижении американских емкостей пока еще нет оснований. Откатка по главным откаточным выработкам на каменноугольных шахтах Германии почти исключительно локомотивная. Данные о количестве работавших за последние 4 года (с 1935 по 1938) локомотивов различных типов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Годы / Типы локомотивов	1935		1936		1937		1938	
	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%
Контактные электровозы	1430	49,5	1457	49,7	1509	49,7	1505	49,3
Воздуховозы	742	25,5	800	27,2	817	27,0	853	27,9
Дизелевозы	290	10,0	381	13,0	462	15,3	553	18,0
Бензоловозы	369	12,7	255	8,7	186	5,5	86	2,8
Аккумуляторные электровозы	64	2,2	33	1,1	32	1,0	41	1,3
Комбинированные контактно-аккумуляторные электровозы	2	0,1	7	0,3	15	0,5	21	0,7

Анализ этих цифр позволяет сделать некоторые весьма интересные выводы. Наибольшее распространение на угольных шахтах Германии имеют контактные электровозы. Общее количество их за последние годы остается почти стабильным, но возрастает средняя мощность. Так, в 1936 г. средняя мощность контактных электровозов была 35,4, а в 1938 г. уже 41,4 *ЛС*. Таким образом, очевидно стремление к применению более тяжелых и мощных электровозов. Аккумуляторные электровозы для откатки по главным откаточным выработкам в Германии почти не применяются. Ясно, что в газовых и пыльных шахтах место аккумуляторных электровозов занимают воздуховозы и дизелевозы. Особенно интенсивно идет рост применения дизелевозов, средняя мощность двигателей коих составляет около 35 *ЛС*. Новинкой является применение комбинированных контактно-аккумуляторных электровозов. Число их пока невелико, но общая тенденция роста применения все же может быть отмечена. Средняя мощность двигателей таких локомотивов около 50 *ЛС*.

Менее определенно выражены основные тенденции в развитии механизации процесса транспортирования угля по главным откаточным выработкам в Англии и Франции. Очевидно, что большегрузные вагоны получили и здесь не только теоретическое признание. Так, например, новая шахта Faulquemont в Лотарингии оборудуется трехтонными вагонетками (*24*). Однако широкое развитие процесса перехода на большегрузные вагоны при почти полном отсутствии нового шахтного строительства и при значительном техническом консерватизме, особенно в Англии, едва ли может иметь место, по крайней мере в ближайшее время. Переход на механическую откатку также всеми уже считается совершенно необходимым, хотя общее количество работающих в шахтах лошадей и составляет еще в Англии 40% от их довоенного числа. Во Франции широко применяется откатка дизелевозами, которые в ряде случаев вытесняют применявшиеся ранее аккумуляторные электровозы. Начинают применяться дизелевозы и в Англии. Известно также, что дизелевозы для подземной откатки применяются также в Бельгии и Голландии. Вообще, вопрос

о применении в подземных выработках дизелевозов за последнее время широко освещается в технической литературе Зап. Европы, причем обычно освещаются две стороны вопроса: безопасность применения дизелевозов в шахтах, опасных по газу и пыли, и экономичность их применения по сравнению с другими способами транспортирования. Многочисленные опыты и длительные испытания различных методов защиты с полной убедительностью показывают, что существующие конструкции защитных устройств и методы очистки выхлопных газов при надлежащем наблюдении и уходе за оборудованием позволяют считать дизелевозы достаточно безопасными для применения в подземных выработках даже шахт, опасных по газу и пыли. Во всяком случае они более безопасны, чем применяемые на наших шахтах конструкции аккумуляторных электровозов.

По экономическим показателям дизелевозы несравненно выгоднее аккумуляторных электровозов и успешно конкурируют даже с контактными электровозами (*25*). Этим и объясняются в первую очередь быстрые темпы введения дизелевозной откатки в подземных выработках даже в условиях капиталистического хозяйства. Характерным для Франции и Англии является довольно широкое применение канатной откатки. Некоторые авторы считают канатную откатку наиболее рациональным видом транспорта, особенно при потребной высокой производительности, признавая локомотивую откатку применимой лишь при малой производительности и значительной протяженности откаточных путей (*26*). Столь необычные взгляды, очевидно, основаны на опыте работы только с мелкими вагонетками, емкостью порядка 0,55 *m*, когда мощность локомотива из-за получающейся чрезмерной длины состава оказывается неиспользованной, конечные станции излишне большими, а кроме того и находящийся в эксплоатации парк вагонеток весьма большим.

Интересно отметить, что идея полной конвейеризации шахт возникла впервые в Англии (*27*). Однако по литературным источникам не удалось получить данных об ее осуществлении на английских рудниках. В США же эта идея на ряде шахт претворена в жизнь, и применение полной конвейеризации шахты и отказ в связи с этим от рельсовой откатки дает, очевидно, не плохие технико-экономические результаты. Первое упоминание о полной конвейеризации шахты производительностью до 2000 *m* в сутки (шахта Harry Taylor, Pam. Anthracite Mining C°) относится к 1935 г. (*28*). В настоящее время уже имеется ряд таких шахт, как, например, Sunshine mine, Sunshine Anthracite Coal C°, Arc ; Old King Coal C°, Jowa., Micco, West Virginia Coal and Coke Corporation в США, Lota i Coronel в Чили и т. д. (*29*). В большинстве случаев это шахты, разрабатывающие тонкие пласты мощностью порядка 1,0—1,2 *м*. Длина конвейерной линии иногда оказывается весьма значительной. Так, например, на шахте Lota i Coronel она достигает 4828 *м*. Для транспортирования материалов по горизонтальным путям применяются тележки на резиновых шинах. Наклонные выработки снабжаются обычно рельсовым путем, уложенным параллельно ленточному транспортеру. Вскрытие месторождения производится при этом штольнями или наклонными шахтами. На мощных пластах, как это мы видели выше, переход к безрельсовому транспорту осуществляется применением для откатки или в пределах выемочного участка, или даже по главным откаточным путям тележек на резиновом ходу. Это, или самоходные тележки с собственным двигателем и аккумуляторной батареей, или же прицепы, перемещающиеся при помощи аккумуляторного тягача. Такие тележки по характеру своего движения получили оригинальное название „челноковых вагонеток" (shuttle cars).

Необходимо отметить также, что и существующие системы и методы подъема полезного ископаемого по вертикальным шахтным стволам на поверхность начинают уже казаться неудовлетворительными для некоторых работников горной промышленности. И здесь возникает мысль о введении непрерывного транспортирования полезного ископаемого по вертикали, причем это транспортирование осуществляется различными способами. Так, например, шахта Western Dominion Coal Mines, Sask в Канаде оборудована элеваторным подъемом (*30*); ранее применение таких подъемов было в единичных случаях известно только в Германии и на одной шахте у нас в Подмосковном бассейне. Фирмой Fuller C° предложено использовать для подъема по вертикальной шахте глубиною до 500 *м* пневматическое транспортирование (airveyor system) по трубам диаметром 305 *мм*. По фирменным данным, при

Трест .....

СВОДНЫЙ ПЛАН

по шахте ..... на ..... мес. 194.... г.

Наименов. участков и цехов	Добыча в *т*		Общая линия забоев в *м*			Месячн. подвиг. в *м*		Подготовительные работы						Количество механизмов в работе						Производительность механизмов (месячная)							Ремонт выработок					Себестоим. угля *т* в коп.	
	Общая	Ср. суточная	Действующ.	Резерв.	Запасн.	Очистные раб.	Подгот. раб.	Стволы	Квершлаги	Уклоны	Бремсберги	Откаточн. штреки		Комбайны	Тяжел. вруб. маш.	Легкие вруб. маш.	Отбойные молотки	Перегружатели	Электровозы	Комбайна	Тяж. вруб. маш.	Легких вруб. маш.	Отбойн. молотк. в см	Электровоза в *т/км*	Норма цикличности		Уклоны	Бремсберги и скаты	Квершлаг	Откаточ. штреки	Вентил. выраб. и люд. ходы	По зарплате	По материалам

Наименов. участков и цехов	Численность персонала													Производительность труда								Фонд зарплаты по пл. участков						Капит. ремонт		Капит. работы	
	Рабочих по забою				Прочие подземные	Всего подземных	В том числе		Поверхостн. рабочие	ИТР.	Десятник и монтеры	Прочие служащие	МОП.	Всего трудящихся	Забойщика на отб. молот.		Забойщика вручн.		Н. отбойщика		Рабочего по забою		Рабочего		Рабочие	ИТР.	Десятн. и монтеры	Прочие служащие	МОП.	Всего	Числени. персонала	Фонд зарплаты	Числени. персонала	Фонд зарплаты
	Забойщик. на отб. мол.	Забойщик. вручную	Навалоотбойщик.	Прочие по забою			На подготов. работ.	На ремонт. работ.							На выход	Месячн.	На выход.	Месячн.	На выход.	Месячн.	На выход.	Месячн.	На выход.	Месячн.										

Подсобные производства и вспомогательные цеха:

1. Численность персонала:
2. Фонд зарплаты:

«.....» ..... 194... г.

Общешахтные фонды зарплаты: а) Дополнительная зарплата .....
б) Доплата по прогрессивке .....
в) Премии .....
г)
д)

Общий фонд зарплаты .....

Зав. шахтой:

Плановик:

кусках размером не свыше 20 *мм* в поперечнике производительность установки составит около 125 *т/час* (*31*). Конечно все это говорит только об искании новых путей разрешения задачи подъема добытого полезного ископаемого на поверхность.

В заключение следует указать, что пути повышения производительности шахт, в целом, и транспортно-погрузочных устройств, в частности, далеко, конечно, не ограничиваются только введением новых механизмов и применением новых методов работ. Одновременно ведется большая повседневная работа по усовершенствованию конструкций существующих механизмов, по улучшению методов производства ремонтных работ и организации планово-предупредительного ремонта и вообще по повышению коэфициента использования уже работающих машин и механизмов.

Резюмируя все сказанное, можно сделать следующие выводы. Конечно, не может быть и речи о механическом переносе иностранного опыта в наши условия, однако некоторые тенденции в развитии техники транспортирования полезного ископаемого можно признать прогрессивными и заслуживающими самого серьезного внимания. К числу таких положений следует отнести:

1. Применение в соответствующих условиях тормозных конвейеров. Опыт применения их как в Германии, так и во Франции совершенно определенно показывает, что вследствие улучшения условий работы (уменьшение пылеобразования) происходит весьма существенное повышение производительности.

2. Полную конвейеризацию выемочных участков с вынесением погрузочных пунктов к главным откаточным путям. При этом вполне рациональным является дальнейшее увеличение емкости рудничных вагонеток с соответствующим усовершенствованием как их конструкции, так и устройства рудничных рельсовых путей. В отдельных случаях весьма эффективной может оказаться и полная конвейеризация шахты.

3. Более широкое применение существующих типов погрузочных и навалочных машин. В частности, совершенно незаслуженно забыт такой простой и надежный навалочный механизм, каким является утиный нос.

4. Применение для подземной откатки дизелевозов.

Имеющиеся данные свидетельствуют, что: а) дизелевозы не менее безопасны, чем аккумуляторные электровозы; б) по капитальным затратам и экслоатационным расходам дизелевозы дают показатели несравненно лучшие, чем аккумуляторные электровозы, и вполне могут конкурировать с контактными электровозами и в) применение дизелевозов позволяет шире внедрить механизацию откатки, заменяя конную откатку локомотивной даже на мелких шахтах.

Одновременно необходимо продолжать работу по усовершенствованию старых и созданию новых конструкций погрузочных и навалочных машин, а также и вообще транспортных механизмов, по улучшению организации работ и планово-предупредительного ремонта и вести жестокую борьбу за безаварийную работу на рудничном транспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. W. Southward. The development of modern mining in America. The Coll Guard, v. CLIX, № 4111, 13/X, 1939, pp. 517—518.
2. Ivan A. Given. Transportation problems solved by chutes, conveyors and cars in steeply pitching Wyoming Mine. Coal Age, v. 44, № 7. July, 1939 pp. 51-54.
3. 350 t. daily output with 35 men and 2 conveyors from 35 in. seam in Oklahoma. Coal Age, v. 44, № 7, May, 1939, pp. 41-44.
4. Clarens A. Nolph. Policy, practices and coasts of mechanical loading maintenance at Union Pacific Mines. Coal Age vol, 44, № 11, Nov. 1939, pp. 39-41.
5. Multiple shifts mechanical mining. (Реф. статьи A. Z. Toenges and R. L. Anderson. U. S. Bureau of Mines, J. C. 7014, May, 1938). Coll. Eng., August, 1938, v. 15, № 174, pp. 280-281.
6. Conveyor mining. Six heading abreast in gassy territory to open new section in Dolomite Mine. Coal Age, v. 44, № 7, July, 1939, pp. 35-39.
7. J. H. Edwards. Belt and Shakers meet changed minig conditions. Coal Age, v. 44, № 1, Jan., 1939, pp. 27-31.
8. Fox. Hand loading on single conveyor units. Coal Mine Mechanization. Year Book, 1937, p. 117.
9. Proving mechanical loading. Coal Age, v. 44, № 6, June, 1939, pp. 53-58.
10. Mining methods and mechanical loading in Northern West Virginia. Coal Age, v. 44, № 12, Dec., 1939, pp. 51-67.

11. При составлении всего раздела о Германии использованы главным образом официальные данные:
Maschinen- und Betriebstatistik des deutschen Bergbaus für 1938. Z. B. H. u. S. W., 1939, Bd. 87, H. 3.
Betriebsentwicklung im deutschen Kohlenbergbau im Jahre 1938. Z. B. H. u. S. W., 1939, Bd. 87, H. 7.
Versuche und Verbesserung beim Bergwerksbetriebe des Deutschen Reiches während des Jahres 1938. Z. B. H. u. S. W., 1939, Bd. 87, H, 1, 2.
12. Mechanical loading comparisons, (Реф статьи Maerks. Der Bergbau, 27/X, 1938, SS. 356-363). Coll. Eng., 1939, v. 16, № 179, p. 39.
13. Rev. Ind. Min., 1/II, 1938.
14. M. Blanc et M. Falque. Deux nouvelles exploitations à la Companie des Mines de la Grand Combe (Gard). Rev. Ind. Min., № 446, Nov., 1939. pp. 371-397.
15. Progress of mechanisation. Coll. Eng., v. 15, № 167, Nov., 1938, pp. 361—362 u. Coal output statistics. Coll. Eng., v. 16, № 180. Febr., 1939, p, 70, (сравнить).
16. J. R. Jenkins. Modern developments in underground belt-conveyor practice with special reference to trunk conveying. Coll. Eng., v. 16. № 186, Aug., 1939, pp. 309-314.
17. Proving mechanical loading. Coal Age, v. 44, № 6, June, 1939, pp. 53-57.
18. Bituminous mines drive for efficiency on many fronts. Coal Age, v. 44. № 2, Febr., 1939, pp. 46-50.
High capacity trucks at an american mine. (Реф. статьи G. Stuard Jenkins, Mining Congress Journal). The Coll. Guard. v. CLX, № 4124, 12/I, 1940. p. 81.
19. Transportation in Indiana deep mines. Coal Age, v. 43, № 12. Dec., 1938, pp. 58-64.
Transportation at Northern West Virginia mechanical mines. Coal Age v. 44, № 12, Dec., 1939. pp. 77-83.
Mine locomotive developments. (Реф. статьи W. Schlüter und C. Hosterz, Bergbau, 5/I, 1939, № 6, § 1). Coll. Eng., v. 16, № 182, Apr., 1939, p. 157.
20. Power-equipment use reflects mechanical mining progress. Coal Age, v. 44, № 2, Febr. 1939, pp. 65-69.
21. Transportation at Northern West Virginia mechanical mines. Coal Age, v. 44, № 12, Dec., 1939, pp. 77-83.
22. E. Kirst. Beitrag zur Frage des Einsatzes von Grossförderwagenuntertage. Z. B, H. u. S. W., 1939, Bd. 87, H. 6, S. 163—175 (здесь указана и более ранняя литература по данному вопросу).
23. Zeitschr. V. D. J., 8/IV, 1939, S. 418.
24. H. A. modern french colliery. (Реферат по журналу La technique moderne). The Coll. Guard, v. CLIX, № 4100, 28/VII. 1939, pp. 133-136.
25. Литература по испытаниям и применению дизелевозов: Glückauf, 1939, Mai, 27, S. 441; Z. B. H. u. S. W., 1939, Bd. 87, H. 7, S. 26; Coll. Eng., v. 15, № 173, Jul., 1938, p. 227, Coll. Eng., Oct., 1938, v. 15, № 176, p. 344. Coll. Eng., v. 16, № 179, Jan., 1939, p. 3; Coll. Eng., v. 16, № 179, 1939, Jan., p. 10; Coll. Eng., v, 16, № 180, 1939, Febr., p. 61; Coll. Eng., v. 16, № 186, Aug., 1939, p. 318; p. 282; Coal Age, 1938, v. 43, № 10, Oct. p. 62; Mechanical World, № 2749, Sept., 1939, p. 223; Rev. Ind. Min. 1939, № 432, p. 66; Rev. Ind. Min-, № 433, 1939, p. 71. Ibid. Comptes-rendus, p. 62; The Coll. Gaurd, v. CLVIII, № 4090, 1939 p. 873; № 4091, p. 921. (Более ранняя литература указана: Уголь, 1937, Май, № 140, стр. 72.
26. M. Vedrine. Le transport dans les grandes artères de roulage aux mines d'Aniche. Rev. Ind. Min., 1/III № 433, 1939, pp. 71-85.
Underground haulage. Coll. Eng. Aug., vol. 16, № 186, 1939, pp. 882-883.
27. H. Watson Smith and G. M. Gullick. Trackless mining. From a paper read before the Institution of Mining Engineers. London, Jan. 25, 1933. The Coll. Gaurd, v. CXLVI, № 3761, pp. 157-163; № 3762, pp. 200-203.
28. W. B. Fleming. A continuous flow-oil conveyor system yesterday a dream, to-day a reality. The Min. Congr. Jour., vol. XXI, № 10, 1935, pp. 21-22.
29. Ivan A. Given. Sunshine Anthracite sets coal at 700 tons per shift with trackless mining in thin-seam coal. Coal Age, v. 44, № 3, March, 1939, pp. 35-41.
Bituminous mechanization marks up new gains in 1938. Coal Age, v. 44, № 2, Febr., 1939, pp. 50-55.
Three-mile belt for submarine Coal mine. Coal Age, v. 45, № 1, Jan., 1940, p. 84.
30. R. Dawson Hall. Saskatchewan mine lefts coal with mobile loader hoisting it in shaft with bucket elevaior. Coal Age, v. 45, № 1, Jan., 1940, pp. 39-40.
31. E. L. Oliver. Changes in mining engineering, present and prospective. Min. and Metal, Sept. 1939, pp. 405-408.

Zusammenfassung

Von dem oben Angeführten kann man folgende Schlussfolgerungen aussagen: es ist keine Rede davon die ausländische Praxis in unseren Bedingungen mechanisch anzuwenden; es sind jedoch einige Wege in der Entwicklung der nutzbaren Minera-

lienförderung im Auslande, welche als progressive betrachtet und in Acht genommen werden können. Dazu kann man folgende Stellungen ausprechen.

1. Die Anwendung in entsprechenden Bedingungen von Bremskonveyer. Die Praxis ihrer Anwendung sowohl in Deutschland als auch in Frankreich zeigt ganz bestimmt, dass wegen der Verbesserung von Arbeitsbedingungen (weniger Kohlenstaubbildung) die Konveyerleistung erhöht werden kann.

2. Die ganze Mechanisierung von Abbaufeldern mit den Beladungspunkten an den Hauptstrecken angeordnet. Es ist ja auch rational eine weitere Vergrösserung von Rauminhalte des Grubenwagens mit der entsprechenden Verbesserung sowohl ihrer Konstruktion, als auch der Grubenbahnschienen zu haben.

Es kann auch geschehen, dass in einigen Fällen eine ganze Konveyerförderung im Schachte stattfinden wird.

3. Die erweiterte Anwendung von existierenden Typen von Beladung und Füllungsmaschinen, insbesondere ganz unverdienterweise vergessenes, einfaches und sicheres Füllungsmechanismus als Entenschnabel.

4. Anwendung für die Untertageförderung von Dieselmotoren. Die angegebene Materialien bescheinigen, dass: a) Diesellokomotive nicht weniger sicher als Akkumulatorlokomotive ist.

b) Nach Anlage und Betriebsausgaben haben die Diesellokomotiven unvergleichlich bessere Zeiger als die Akkumulatorlokomotiven und sie können gänzlich mit den Fahrdrahtlokomotiven konkurieren.

c) Die Anwendung von Diesellokomotiven ermöglicht breitere Mechanisierung der Streckenförderung mit Ersetzen der Pferdestreckenförderung von Diesellokomotivförderung.