ЦНИЭИУГОЛЬ

Обзорная информация

Технико-экономический уровень угольной промышленности СССР в сопоставлении с передовыми достижениями мировой практики

Часть 1

Москва - 1987 г.

gost.e-ecolog.ru

I. ДОБЫЧА УГЛЯ

В 1986 г. на шахтах и разрезах Минуглепрома СССР было добыто 742,2 млн.т угля (660,8 млн.т в товарном исчислении), что превышает уровень 1985 г. на 24 млн.т (67% прироста добычи получено на разрезах). Такой прирост добычи угля по Минуглепрому СССР достигнут впервые за последние 20 лет (табл. I).

Открытым способом в 1986 г. было добыто 318,2 млн.т угля (42,9% общей добычи) или на 5,4% больше, чем в 1985 г.

Впервые за последние годы возросла добыча угля на шахтах - на 8,4 млн.т или 2,0% против уровня 1985 г. Необходимо отметить увеличение добычи угля на гидрошахтах, особенно Кузбасса, где прирост составил 3,8%. В целом по Минуглепрому СССР добыча угля этим способом увеличилась в 1986 г. до 8,5 млн.т против 8,1 млн. т в предыдущем году, достигнув 2% общей добычи угля подземным способом.

В 1986 г. увеличение добычи угля произошло во всех основных бассейнах страны за исключением Подмосковного, в котором стабилизация уровня добычи обоснована исчерпанием запасов.

Опережающими темпами, в соответствии с программой развития топливно-энергетической базы в восточных районах страны, наращивалась добыча угля в Кузнецком бассейне (прирост составил 4,2% за год), Канско-Ачинском (6,6%) и Экибастузском (6,4%). На долю двух последних бассейнов приходится 48% общего прироста добычи угля открытым способом в 1986 г. по Минуглепрому СССР. В перспективе в этих трех угольных бассейнах будет добываться около половины всего угольного топлива в стране. Добыча угля в бассейнах, расположенных на европейской территории страны (Донецком и Печорском), практически останется на современном уровне.

В странах-членах СЭВ уголь является основой топливного баланса (кроме СРР). Так, в ПНР, ЧССР и ГДР уголь покрывает от 60 до 80% потребности стран в первичных энергоносителях. Однако следует отметить, что относительно благоприятные условия для развития угольной промышленности и значительного увеличения добычи в будущем имеются только в ПНР.

Таблица I

Добыча угля в СССР и основных угледобывающих странах, млн.т товарного угля

Страны	1980г.	1985г.	1986г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				1981-1985гг.	1986г.
СССР (Минуглепром)x)	645,8	639,3	660,8	-0,2	3,4
	709,3	718,0	742,2	0,3	3,4
В том числе бассейны:					
Донецкий	168,7	155,7	158,5	-1,5	1,8
Кузнецкий	131,7	129,8	135,2	-0,2	4,2
Карагандинский	40,7	39,2	40,3	-0,6	2,8
Печорский	25,5	25,8	26,2	0,3	1,6
Подмосковный	25,3	18,6	18,3	-5,9	-1,6
Канско-Ачинский	34,8	40,8	43,5	3,2	6,6
Экибастузский	66,5	80,5	85,7	3,9	6,4
США	757,7	802,9	801,9	1,2	-0,2
Великобритания	128,2	92,5	104,5	-6,3	13,0
ФРГ	224,4	209,6	201,6	-1,3	-3,8
ПНР	230,0	249,3	254,3	1,6	2,0
ЧССР	123,1	126,6	126,4	0,6	-0,2
ГДР	258,1	312,1	311,2	3,9	-0,1

x) В числителе - товарный уголь, в знаменателе - рядовой

1986 г. был очень сложным для угольной промышленности основных угледобывающих капиталистических стран Европы и США. В последние годы в этих странах доля угля в топливно-энергетических балансах стабилизировалась. В 1986 г. увеличилось потребление первичной энергии, при этом рост потребления нефти значительно превысил общий рост потребления энергии. По всем остальным энергоносителям отмечалась тенденция к снижению.

Такие структурные изменения были вызваны падением цен на мировом нефтяном рынке (с 34 долл. за баррель - максимальное повышение в октябре 1981 г. до 13-15 долл. на конец апреля 1986 г.)

Снижение цен на нефть отрицательно сказалось для угля на рынке производства тепловой энергии. Котельные, на которых возможно использование двух различных видов топлива, во все больших объемах стали вновь использовать мазут. Кроме того потребители прекратили переоборудование котельных на современные угольные топки, хотя и сознают, что борьба между конкурирующими видами энергоносителей продлится, очевидно, недолго, но ввиду неопределенности положения они предпочитают отложить решение вопроса о переоборудовании на будущее. В Великобритании это обстоятельство привело к почти полному прекращению осуществления программы перехода в котельных с нефти и газа на уголь. Аналогично вели себя и потребители в ФРГ. Более того, многие потребители сделали запас дешевого мазута и на последующие два-три года.

Дополнительно к проблемам сбыта, которые возникли у поставщиков коксующегося угля из-за сокращения производства чугуна и стали, возобновившееся быстрое внедрение тяжелого мазута в доменный процесс способствовало сокращению сбыта кокса и коксующегося угля. Если в 1985 г. удельный расход нефти на производство 1 т чугуна составлял 3-5 кг, то к концу 1986 г. этот показатель возрос до 30-40 кг. Такое явление характерно почти для всех стран ЕЭС, где производится чугун. В целом в странах ЕЭС поставки кокса в металлургию сократились в 1986 г. на 11,8% (в ФРГ - на 16,8%, в Великобритании - на 4,8%, во Франции - на 16,7%).

Положение с углем в странах ЕЭС ухудшается еще и тем, что на энергетическом рынке предложение значительно превысило спрос. Так, например, цены на импортный уголь ниже цен на каменный уголь, добываемый в ФРГ и Великобритании и ниже цен на любой другой вид энергетического сырья. Высокая капиталоемкость производства угля заставляет каменноугольные компании ФРГ при установлении цен на их продукцию исходить из требования покрытия издержек производства, т.е. импортный уголь продается по более низким ценам, чем собственный.

Все вышеизложенное является объяснением снижения добычи угля в ФРГ в 1986 г. почти на 4% в сравнении с 1985 г. (с 209,6 млн.т до 201,6 млн.т). Для сохранения рабочих мест в стране вновь введены нерабочие смены.

В Великобритании проблемы в угольной промышленности те же, что и в ФРГ. Для того, чтобы привести в соответствие общую производственную мощность по добыче угля с потребностями страны компания "Бритиш Коул" проводит радикальную реконструкцию угольной промышленности. Рост добычи угля в 1986 г. в Великобритании (104 млн.т) по сравнению с 1985 г. обусловлен низким уровнем добычи угля в стране из-за забастовки 1984/1985 г.

В США предварительные прогнозы на 1986 г. определяли уровень добычи порядка 813-815 млн.т. Однако положение на топливном рынке, сложившееся не в пользу угля, привело к тому, что добыча угля в стране в 1986 г. не только не увеличилась в сравнении с 1985 г., а даже была несколько ниже (на 0,2%) и составила 801,9 млн.т.

Таким образом, в результате резкого падения цен на нефть в капиталистических странах, а также падения курса доллара в 1986 г., конкурентоспособность каменного угля существенно ухудшилась, и эта ситуация сохранится, предположительно, по меньшей мере еще в течение двух-трех лет.

П. ПОДЗЕМНЫЙ И ОТКРЫТЫЙ СПОСОБЫ ДОБЫЧИ

I. Ввод и использование мощностей. Шахтный фонд

В 1986 г. были осуществлены меры по реализации основных направлений по совершенствованию шахтного и карьерного фонда угольной промышленности: опережающими темпами развивались мощности по добыче угля открытым способом, велось ускоренное освоение перспективных угольных месторождений Сибири и Дальнего Востока, повысилась концентрация горных работ на предприятиях и эффективность использования созданного производственного потенциала.

На конец 1986 г. шахтный и карьерный фонд Минуглепрома СССР был представлен 580 производственными единицами суммарной годовой мощностью 780 млн.т, включающих 505 шахт мощностью 454,7 млн.т и 75 разрезов мощностью 325,3 млн.т.

За прошедший год был осуществлен ввод производственных мощностей по добыче угля в объеме 30,4 млн.т, в том числе за счет нового строительства и расширения - 17,55 млн.т, реконструкции действующих шахт и разрезов -5,41 млн.т, технического перевооружения и проведения организационно-технических мероприятий - 7,4 млн.т (табл.2).

При этом на шахтах было введено 4,1 млн.т (13,5% от общего

Таблица 2

Ввод в действие предприятий и мощностей по добыче и переработке и капитальные вложения в угольной промышленности[x)]

Показатели	1980г.	1985г.	1986 г. план	1986 г. фактически	% к плану
Ввод мощностей угледобывающих предприятий, млн.т	19 / 14,72	16 / 16,14	18 / 23,85	15 / 22,96	96,3
В том числе:					
шахты	15 / 8,32	9 / 3,64	10 / 3,37	7 / 2,48	73,6
разрезы	4 / 6,40	7 / 12,50	8 / 20,48	8 / 20,48	100,0
Новое строительство и расширение	6 / 8,65	7 / 12,95	6 / 17,55	6 / 17,55	100,0
шахты	4 / 4,65	2 / 1,55	2 / 1,35	2 / 1,35	100,0
разрезы	2 / 4,00	5 / 11,40	4 / 16,20	4 / 16,20	100,0
Реконструкция с приростом мощности	13 / 6,07	9 / 3,19	12 / 6,30	9 / 5,41	85,8
шахты	11 / 3,67	7 / 2,09	8 / 2,02	5 / 1,13	55,9
разрезы	2 / 2,40	2 / 1,10	4 / 4,28	4 / 4,28	100,0
Ввод мощностей за счет технического перевооружения		2,39	6,50	7,42	114,2
Обогатительные фабрики	3 / 9,50	-	1 / 1,50	1 / 1,50	100,0
Новое строительство	3 / 9,50	-	1 / 1,50	1 / 1,50	100,0
Капитальные вложения, млн.руб.	3187,3	4122,1	4599,7	4366,5	94,9
В т.ч. угольная отрасль	2603,3	3472,5	3546,0	3692,1	104,1

x) В числителе -число предприятий, на которых вводилась мощность, в знаменателе - введенная мощность.

объема ввода) и на разрезах 26,3 млн.т (26,5%). Основной объем (90,9%) ввода мощностей по добыче угля приходился на восточные районы: Кузбасс, Восточную Сибирь и Дальний Восток, где введены крупные мощности на разрезах "Восточный" (7,5 млн.т), "Березовский" № I (6,0 млн.т), "Бачатский", "Талдинский" и др.

Вместе с тем за 1986 г. произошло уменьшение мощностей по добыче угля на 9,4 млн.т, из них из-за отработки запасов на 8,9 млн.т и из-за ухудшения горно-технических условий на 0,5 млн.т. Из общего объема снижения производственных мощностей по добыче угля долевое участие шахт составило 72,7% (6,9 млн.т), в том числе полностью выбыло 5 шахт общей мощностью 1,6 млн.т.

С учетом этих изменений производственная мощность угледобывающих предприятий Минуглепрома СССР увеличилась в целом за 1986 г. на 20,9 млн.т (при уменьшении на 2,8 млн.т по шахтам).

Темпы обновления производственных мощностей несколько ускорились – с 2% в среднем за 1981–1985 гг. (в т.ч. 2,6% в 1985 г.) до 3,9% в 1986 г. Но при неблагоприятной возрастной структуре шахтного и карьерного фонда (75% шахт и 58% разрезов были введены до 1970 г. и не подвергались реконструкции в течение последних 15 лет), значительном числе (порядка 30%) шахт с низкими технико-экономическими показателями (производительность труда рабочего по добыче угля ниже 25–30 т/мес, себестоимость добычи 1 т угля более 50 руб.), работающих в сложных условиях маломощных и крутых пластов, темпы выбытия производственных мощностей неоправданно снизились – с 2,2% в 1981–1985 гг. до 1,2% в 1986 г.

В результате ввода новых крупных мощностей по добыче угля и их прироста на действующих шахтах и разрезах за счет реконструкции и технического перевооружения, ликвидации мелких низкоэффективных предприятий повысилась концентрация работ.

Средняя мощность одной шахты к концу 1986 г. составила 900,3 тыс.т и была на 1,6 тыс.т больше, чем на начало года, а средняя мощность одного разреза за год увеличилась на 261,9 тыс. т (на 6,4%) и составила 4337,7 тыс.т.

Улучшилось использование среднегодовой нормативной производственной мощности: с учетом всей добычи значение этого показателя по отрасли составило 99% (в 1985 г. – 97,6%), в том числе на шахтах 96,5% (в 1985 г. – 94,3%), на разрезах – 102,7%.

Среднегодовая добыча угля на одну шахту за 1986 г. увеличилась на 23 тыс.т (на 2,7%) и составила 852 тыс.т. Среднесуточная нагрузка на шахту составила 1978 т товарного угля (табл. 3).

Таблица 3

Среднесуточная нагрузка на шахту, т товарного угля

Страны	1980г.	1985г.	1986г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				1981-1985 гг.	1986г.
СССР (Минуглером)[x]	2164 2499	1922 2336	1978 2404	-2,3 -1,3	2,9 2,9
Великобритания	2275	2812		4,3	
ФРГ	9334	10890	11030	3,1	1,3
ПНР	9261	9318	9187	0,15	-1,4
ЧССР	5356	4986	4945	-1,4	-0,8

x) В числителе - товарный уголь, в знаменателе - рядовой.

За счет повышения эффективности использования производственных мощностей и осуществления мер по техническому перевооружению снизилось (с 74 в 1985 г. до 63 в 1986 г.) число шахт с годовой добычей угля до 300 тыс.т.

Однако из общего числа находившихся в эксплуатации в 1986 г. 582 угледобывающих предприятий нормативную мощность не освоили 293 (50,3%), в том числе 265 шахт (52,4%) и 28 разрезов (36,8%). Этими предприятиями недодано к нормативной мощности 64,9 млн.т угля, в том числе шахтами - 44,6 млн.т. В 1986 г. по сравнению с 1985 г. 248 предприятий снизили добычу угля.

Основными причинами неудовлетворительного освоения производственных мощностей явилось ухудшение горно-технических условий эксплуатации, вызванное углублением горных работ, наличием "узких" мест на транспорте, подъеме, по фронту очистных работ и вентиляции вследствие недостаточных темпов обновления и технического перевооружения.

По сравнению с 1985 г. объем освоенных капитальных вложений возрос на 5,9%, в том числе по угольной отрасли на 6,3%. Существенно возросло по сравнению с 1985 г. освоение капитальных

вложений на техническое перевооружение действующих предприятий в угольной отрасли (на 12%).

Среди угледобывающих стран-членов СЭВ наиболее мощными шахтами располагает ПНР. Добыча угля здесь сосредоточена на 69 шахтах со среднесуточной нагрузкой 9187 т товарного угля. Максимальная нагрузка на шахту - 27,4 тыс.т (среднегодовая - 8,1 млн.т). Число шахт со среднесуточной нагрузкой свыше 10 тыс.т составляет 37,7% шахтного фонда (26 шахт). Около 63% подземной добычи угля получают из шахт со среднегодовой нагрузкой более 3 млн.т, и только 4% из шахт с добычей менее 1,2 млн.т в год.

В угольной промышленности ПНР капиталовложения в последние годы вкладывались в реконструкцию шахт и в строительство буроугольных разрезов. Начиная с 1979 г. в стране не было заложено ни одной новой шахты, введены в эксплуатацию шахты, заложенные ранее.

В ЧССР число действующих шахт - 28 сохраняется неизменным с 1979 г. Среднесуточная нагрузка на шахту составляет около 5000 т товарного угля (имеет тенденцию к снижению). В соответствии с разработанной программой развития угольной промышленности страны на перспективу определено, что для поддержания добычи угля на современном уровне, необходимо строительство новых шахт мощностью не менее 15000 т в сутки. В Остравско-Карвинском бассейне все ныне действующие шахты будут объединены в шесть укрупненных предприятий и будут построены две новых мощных шахты. Минимальная добыча угля из одной шахты будет составлять 4000 т, максимальная - 17000 т. Экономические расчеты показали, что строительство и реконструкция шахт в условиях этого бассейна потребуют капиталовложений в 2-3 раза больших, чем в других европейских странах (ФРГ, ПНР).

В Великобритании компания "Бритиш Коул" проводит в настоящее время коренную реорганизацию шахтного фонда, главным условием которой является сосредоточение добычи угля только на рентабельных предприятиях. Так, если еще в 1982 г. в эксплуатации находились 194 шахты, то к началу 1987 г. число их сократилось до 117. Благодаря этому средняя годовая добыча угля по одной шахте повысилась с 499 до 585 тыс.т в 1985/86 хозяйственном году, т.е. на 17%.

Продолжается строительство одной из крупных шахт в мире - шахты "Селби" (10 млн.т товарного угля в год), из первого блока которой в 1986 г. было добыто 875 тыс.т угля. В соответствии с планом первый блок в 1987 г. должен обеспечить годовую добычу

2 млн.т. Три следующих блока должны начать добычу в различные сроки в течение 1987 г., на последнем пятом блоке добыча начнется в 1990 г.

Продолжается строительство шахты "Эсфордби", производственной мощностью около 3 млн.т в год.

В ФРГ добыча каменного угля ведется на 32 шахтах со среднесуточной нагрузкой в 1986 г. более 11000 т товарного угля. Дальнейшее развитие шахтного фонда в стране предусматривает концентрацию добычи на самых "удобных" с точки зрения издержек производства при разработке частях месторождений. Предусматривается также увеличение добычи на действующих шахтах путем соединения их откаточными выработками с полями шахт, добычу на которых планируется прекратить или уменьшить. В ФРГ считают необходимым пересмотреть инфраструктуру шахты, в которой совершенствование системы транспорта угля приобретают весьма важное значение. Актуальность такого подхода подтверждается тем, что за последние 25 лет трудовые затраты на очистных работах в шахтах снизились на 65%, а в инфраструктуре - лишь на 45%.

Ниже приводится несколько примеров такого совершенствования инфраструктуры шахт. Так, в 1986 г. закончена проходка соединительной выработки длиной 6145 м между шахтами "Рейнпройсен" и "Вальзум" для подачи свежего воздуха в первую из них, что исключило необходимость проведения вентиляционного ствола, и кроме того позволило вскрыть дополнительные запасы угля на ней.

Завершена проходка соединительной выработки длиной 1150 м между шахтами "Консолидацион" и "Нордштерн". Это позволяет, начиная с 1987 г., передавать 5000 т угля в сутки с шахты "Нордштерн" на подъемную установку шахты "Консолидацион", обслуживающую объединенную шахту мощностью 15000 т товарного угля в сутки.

На шахте "Проспер" пройден наклонный (12^0) конвейерный ствол длиной 3653 м, который преодолевает разность глубин 780 м и заменяет 11 конвейерных установок и 4 выдачных вертикальных ствола, и погашается 25 км старых выработок. Наклонный ствол соединяет новые выемочные поля объединенной шахты "Проспер Ханиэль" с надшахтными сооружениями старой шахты "Проспер", сокращая расстояние транспортировки угля по подземным выработкам на 25%.

По верхней ветви конвейерной системы транспортируется 1800 т/ч рядового угля, а в шахту по нижней ветви 1000 т/ч отходов обогащения для закладки выработанного пространства.

Целью прирезки нового шахтного поля к действующей шахте "Монополь" было освоение запасов 90 млн.т углей и сохранение

3500 рабочих мест. В результате с 1980 г. до 1985 г. нагрузка на шахту возросла почти на 35%.

Мероприятия по совершенствованию инфраструктуры шахт, приврезке новых участков, проводимые в ФРГ с 1975 г., требуют значительных капиталовложений.

Фонд угледобывающих предприятий США состоит из большого количества шахт и разрезов (в 1984 г. без учета шахт с добычей менее 9 тыс.т в год находилось в эксплуатации 2259 шахт и 2792 разреза). Наряду с мелкими шахтами и разрезами действуют крупные предприятия - шахты с нагрузкой более 2 млн.т в год и разрезы - более 10 млн.т. Самая крупная шахта в 1985 г. добыла 2,9 млн.т, а разрез - 21 млн.т.

Необходимо отметить, что в группе крупнейших предприятий (ежегодно публикуются данные по 50 наиболее мощным предприятиям) увеличивается число разрезов и их доля в общей добыче этой группы. Так, в 1985 г. добыча по 50 крупнейшим шахтам и разрезам США составила 272 млн.т или 33,8% общей добычи угля в стране. При этом добыча 43 разрезов составила 51,5% открытой добычи в стране, а 7 шахт - всего 5,7% добычи угля подземным способом.

Для угольной промышленности США всегда было характерно наличие избыточной производственной мощности. Так, в последние годы она составляет 140-160 млн.т или 15-18% (табл. 4).

Таблица 4

Добыча угля и производственная мощность угольной промышленности США

Показатели	1975г.	1980г.	1981г.	1982г.	1983г.	1984г.	1985г.	1986г.
Добыча угля, млн.т[x]	594	753	747	760	712	809	804	807
Производственная мощность угольной промышленности	628	862	907	921	939	952	952	952

x) Оценка 1986 г. по данным компании "Мерилл Линч, Пирс, Феннер энд Смит", несколько отличающаяся от данных Министерства энергетики

В течение последних четырех лет в угольной промышленности США число строящихся и реконструированных предприятий непрерывно снижается, что вызвано застоем в отрасли.

Анализ деятельности 80 компаний по добыче угля, проведенный в сентябре 1986 г. журналом "Коул Эйдж", показал, что в настоящее время в стадии осуществления находится 19 проектов строительства новых и реконструкции действующих предприятий (против 27 в 1985 г.): 8 шахт, 9 разрезов и 2 обогатительные фабрики. Суммарная производственная мощность находящихся в строительстве новых шахт и разрезов, намеченных вводу в 1986-1990 гг., составляет 23,7 млн.т, а вместе с вводимой дополнительной мощностью реконструируемых предприятий - порядка 31,5 млн.т. Производственная мощность отдельных предприятий-новостроек колеблется от 0,2 до 10 млн.т, при средней мощности 2,4 млн.т. Первое место по объему строительства занимает крупнейшая угледобывающая компания США "Пибоди Коул", ведущая реконструкцию трех действующих и строительство двух предприятий - шахты "Мартвик" (мощностью 1.0 млн.т) и разреза "Рошелл" (10,0 млн.т в год).

2. Очистные работы

Удельный вес угля, добытого механизированными комплексами, возрос за 1986 г. с 73,1 до 74% общей добычи угля из действующих очистных забоев, а на пластах с углами падения до 35° (90,4% всей очистной добычи) с 79,4 до 80,2%.

Механизированными комплексами добыто 285,6 млн.т, в том числе сверх плана 3,7 млн.т.

За рубежом в основных европейских угледобывающих странах, таких как ФРГ и Великобритания, комплексная механизация практически завершена еще во второй половине 70-х гг. (табл. 5).

Таблица 5

Удельный вес добычи угля механизированными комплексами на шахтах СССР и основных зарубежных угледобывающих стран, % добычи из очистных забоев

Страны	1975 г.	1980 г.	1985 г.	1986 г.
СССР (Минуглепром)	52,5	67,4	73,1	74,0
Великобритания	93,4	96,5	98,0	
ФРГ	81,2	96,9	99,6	99,3

Продолжение табл. 5

Страны	I975 г.	I980 г.	I985 г.	I986 г.
Франция	44,8	55,6	58,4[x]	
ПНР	39,6	74,7	87,2	
ЧССР	45,7	53,4	57,0	57,2

x) I984 г.

На шахтах США, там где производится добыча угля в длинных очистных забоях, уровень комплексной механизации в лавах составляет I00%. При этом в США наблюдается тенденция роста добычи из длинных забоев, которая на шахтах мощностью более 90 тыс.т в год достигает около 25% общей добычи. Несмотря на уменьшение числа работающих лав до I0I (I08 в I985 г.), добыча из них увеличилась до 58,85 млн.т угля (55 млн.т в I985 г.).

Нагрузка на очистной забой на шахтах СССР возросла за I986 г. на 3,9% и составила 404 т (табл. 6), в том числе на комплексно-механизированный забой (КМЗ) - на 3,7% (652 т). Среднесуточная нагрузка на КМЗ в Великобритании (99I т) и ФРГ (I769 т) выше, чем в СССР в I,5-2,7 раза.

Таблица 6

Среднесуточная нагрузка на забой в СССР и основных зарубежных угледобывающих странах, т товарного угля

Страны	I980 г.	I985 г.	I986 г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				I98I-I985гг.	I986 г.
СССР (Минуглепром)[x]	353	320	332	-I,9	3,8
	409	389	404	-I,0	3,9
Великобритания	695	99I		7,3	
ФРГ	I507	I8I5	I738	3,8	-4,2
ПНР	96I	893		-I,4	
ЧССР	4I9	422	4I6	0,I5	-I,4

x) В числителе - товарный уголь, в знаменателе - рядовой

В США благодаря более благоприятным горно-геологическим условиям, чем в европейских странах, и использованию особо мощной высокопроизводительной техники, достигается еще более высокая нагрузка на забой порядка 6000-7000 т в смену.

Представляет интерес распределение КМЗ в зависимости от нагрузки на забой в ФРГ и СССР (табл. 7). В СССР основная доля забоев (45,3%) приходится на КМЗ с нагрузкой менее 500 т/сутки, тогда как в ФРГ с такой нагрузкой работает только 6,8% забоев.

Таблица 7

Распределение КМЗ в зависимости от среднесуточной нагрузки на очистной забой в ФРГ и СССР

Нагрузка, т/сутки	Удельный вес забоев, %	
	СССР	ФРГ
Менее 500	45,3	6,8
501-1000	26,7	25,6
1001-1500	21,6	25,6
1501-2000	4,3	20,3
2001-2500	1,5	13,0
2501-3000		6,3
Свыше 3000	0,6	2,4
	100,0	100,0

Среднесуточное подвигание линии КМЗ увеличилось в СССР на 3% (до 1,7 м), однако было ниже, чем в ФРГ в 2,2 раза (в 1985 г.- 3,36 м).

Средняя длина лавы в СССР увеличивается медленными темпами (142 м в 1986 г. - прирост за год порядка 1 м), и остается меньшей, чем в ведущих угледобывающих странах: в ФРГ в 1986 г. 241 м (232 м - 1980 г.); в Великобритании в 1986 г. 215 м (187 м - 1980 г.) из них длина 115 лав превышает 250 м, а 8 лав - более 300 м; в США в 1986 г. длина лавы составляла 183 м.

Определенное влияние на столь значительные отставания СССР в характеристиках очистных забоев оказывают: более разнообразные и менее благоприятные горно-геологические условия разработки, не во всех из которых применяется соответствующая горная техника; в 3 раза больший удельный вес добычи из пластов мощностью до

I,2 м, чем, например, ФРГ и большей долей добычи из крутых (более 35^{0}) пластов (в СССР - 9,2% очистной добычи, в ФРГ - 2%); в I,7 раза большее удельное газовыделение; значительно больший удельный вес шахт, опасных по внезапным выбросам угля и газа; большая доля пластов с неустойчивой или трудноуправляемой кровлей; сравнительно высокая нарушенность угольных пластов и др.

Так, удельный вес КМЗ, работающих в лавах с трудноуправляемыми кровлями, в общем числе забоев с комплексами составляет 33%. При применении же существующих комплексов, не предназначенных для работы в условиях трудноуправляемых кровель, средняя нагрузка на КМЗ по сравнению с забоями с легкоуправляемыми кровлями в целом по отрасли снижается на 20-45%, а производительность труда рабочего по забою - на 20-30%. Следует обратить внимание на то, что в лавах с неустойчивой кровлей нагрузка на КМЗ и производительность труда рабочего по забою по сравнению с лавами с устойчивой кровлей уменьшается соответственно на 25-50 и 8-45%. На шахтах же основных бассейнов только с неустойчивой кровлей работает 35% КМЗ. При слабой почве работает 37% всех КМЗ, в этих условиях по сравнению с прочной почвой средняя нагрузка на КМЗ снижается на I0-25%. На 3% в год возрастает удельный вес забоев с твердыми включениями в угольных пластах.

В I986 г. в 28% КМЗ в Кузнецком, 40% в Карагандинском и 70% в Печорском бассейнах из общего числа КМЗ механизированные комплексы применялись в горно-геологических условиях, не соответствующих их техническим характеристикам по мощности и углам падения пластов, управляемости и устойчивости кровли, прочности почв. За рубежом, как правило, комплексы изготавливаются с учетом условий конкретного забоя.

Помимо того, в 37% КМЗ выемка угля производится вместе с боковыми породами (присечка и ложная кровля). В то время как в Великобритании в кровле для повышения ее устойчивость оставляется пачка угля.

На показатели работы КМЗ влияет также ряд организационно технических факторов. При превышении фактической длины лав по сравнению с длиной поставляемых комплексов имеют место случаи до укомплектования комплексов оборудованием с различным остаточным сроком службы и ресурсом, а иногда новые комплексы доукомплектовываются старым, бывшим в работе оборудованием.

Многие шахты не обеспечивают себя достаточным очистным фронтом.

Необходимо отметить несвоевременную и неудовлетворительную

разработку на ряде шахт проектов вскрытия, подготовки и отработки комплексами выемочных участков и несоответствие плановых нагрузок на КМЗ, предусматриваемым в этих проектах.

Медленно осуществляется перевод КМЗ на безнишевую выемку угля в основном из-за недостаточного сечения подготовительных выработок (6-10 м^2 при требуемом не менее 12 м^2), тогда как суточная нагрузка на КМЗ без ниш на тонких пластах в 1,8 раза больше, чем в забоях с двумя нишами. Коэффициент использования комплексов оборудования и агрегатов в работе составляет около 0,72 при нормативе не менее 0,73.

Из-за недостаточно высокого качества оборудования, поступающего на шахты, низкого качества ремонта, а также неудовлетворительной организации работ, коэффициент машинного времени очистного оборудования составляет в среднем по отрасли 0,265, что в 1,2-1,5 раза ниже, чем в Великобритании и ФРГ.

В основных угольных бассейнах (без Минуглепрома УССР) по прогрессивным технологическим схемам работают 60% КМЗ, однако только в 22% из них освоены показатели этих схем.

В основных бассейнах (без Донецкого) 50% КМЗ работают без механизированных крепей сопряжений.

В ряде КМЗ имеет место недоукомплектованность бригад рабочими. Удельный вес ручного труда в КМЗ по-прежнему высок (51%). В результате этого среднесуточная нагрузка низкая. Так, на пологих и наклонных (до 35^0) пластах работает 245 КМЗ с нагрузками до 300 т/сутки и 290 забоев с нагрузками 301-500 т/сутки, всего 535 забоев, или соответственно 20, 24, 44% всех КМЗ на указанных пластах.

Вместе с этим, как и в прежние годы, медленно решаются вопросы создания техники для наиболее сложных и тяжелых условий и оборудования более высокого технического уровня, чем большинство имеющегося на шахтах; эксплуатирующееся очистное оборудование характеризуется плохой ремонтопригодностью.

Весьма серьезно отставание от зарубежного уровня (на 10-12 лет) с созданием средств диагностики и информационных систем различного иерархического уровня, обеспечивающих непрерывное получение данных о ходе технологических процессов в лаве, что необходимо для принятия оперативных мер по управлению производством. Отрицательную роль играет также увеличивающийся разрыв между квалификацией персонала и непрерывно усложняющейся, насыщенной средствами автоматики и электронной техникой.

Механизированными комплексами повышенного технического

уровня в 1986 г. было добыто более 109 млн.т угля или 38,5% всей комплексно-механизированной добычи. Средняя нагрузка на лаву – 909 т/сутки, сменная производительность труда рабочего по забою – 13,2 т были выше, чем в среднем по КМЗ соответственно в 1,4 и 1,2 раза. Следует отметить, что указанные комплексы обеспечивают более высокие нагрузки не только в лавах со средними условиями, но и в лавах с нарушениями в среднем на 25%, а в лавах с наличием ложной кровли – на 18%.

Однако практика использования очистных комплексов повышенного технического уровня показала, что их фактическая производительность не превышает 50–70% расчетной (КМ-130 – 52%, 2УКП – 58%, КМ-103 – 70%), в то время, как стоимость в 1,7–3 раза выше заменяемой техники (табл. 8). Так, стоимость комплекса КМТ вдвое выше заменяемого им КМ-88. В то же время применение нового оборудования экономически оправдано только при таком же превышении нагрузки на забой. Фактическая нагрузка на забои, оборудованные комплексами КМТ, была в 1986 г. выше в сравнении с КМ-88 только на 40%. Аналогичное положение и с вновь освоенными комплексами ОКП-70, 2УКП, МКД-80 и др. Это объясняется влиянием целого ряда причин, в том числе, указанных выше и общих для всех КМЗ. Так, комплексы повышенного технического уровня используются в ряде случаев в условиях, частично или полностью не соответствующих тем, для которых они были предназначены. В 1986 г. 24,2% комплексов повышенного технического уровня работали в лавах с тектоническими нарушениями, 47,4% комплексов использовались в забоях с ложной кровлей. Снижение нагрузки на лаву по этим причинам составило в среднем соответственно 16,9 и 7,9%. Имеет место ряд технологических нарушений: вспомочные штреки проводятся меньшего сечения чем необходимо, нарушается их направленность, что вызывает необходимость работать с нишами (78% забоев, оборудованных новой техникой, на конец 1986 г.), хотя большинство комплексов повышенного технического уровня могут работать без них; незначительна длина отрабатываемого столба (в 36,3% забоев менее 500 м) при среднегодовом подвигании забоев с указанными механизированными комплексами 640–850 м; зачастую эти комплексы используются в забоях, работающих по комбинированной и сплошной системам, технологические возможности которых ниже, чем забоев, работающих по столбовой системе разработки.

Комплексы повышенного технического уровня имеют также ряд недостатков: недостаточную ремонтопригодность, низкое качество сварных соединений, частый выход из строя соединительных

Сравнительные характеристики комплексов нового технического уровня и заменяемой техники

Таблица 8

Комплекс оборудования	Цена комплекта поставки, тыс.руб.	Новая в % к заменяемой (по цене)	Вес комплекта поставки, т	Новая в % к заменяемой (по весу)	Расчетная нагрузка, т/сутки	Новая в % к заменяемой (по расчетной нагрузке)	Средняя фактическая нагрузка за 1986г., т/сутки	Новая в % к заменяемой (по фактической нагрузке)	Средне-фактическая нагрузка в % к расчетной нагрузке	Производительность труда, т/выход	Количество забоев на 01.01. 1987
КМ-103 (повышенного уровня)	839,8	280,9	536	283,7	690	125,5	488	127,7	70,7	8,8	35
КМК-97 (заменяемый)	299,0		189		550		382		69,5	9,3	147
МКД-80 (повышенного уровня)	806,0	223,9	Н.д.		750	107,1	502	98,2	66,9	8,8	15
"Донбасс" (заменяемый)	360,0		Н.д.		700		511		73,0	11,3	104
КМТ (повышенного уровня)	858,2	204,4	853 x)	207,5	1155	210,8	817	139,4	70,7	15,5	42
КМ-88 (заменяемый)	419,8		411 x)		548		586		106,9	10,0	136
МК-75 (повышенного уровня)	348,0	166,9	578	149,0	1078	162,3	710	219,8	69,9	16,3	35
2МКЭ (заменяемый)	208,5		388		664		323		48,6	11,2	9
ОКП-70 (повышенного уровня)	451,8	211,6	733	177,9	1601	147,4	1132	138,7	70,7	25,5	96
ОКП (заменяемый)	213,5		412		1086		816		75,1	24,4	118
КМ-130 (повышенного уровня)	903,0	178,9	988	148,3	2070	180,0	1095	126,0	52,9	21,5	35
КМ-81 (заменяемый)	504,8		666		1150		869		76,6	20,8	35
2УКП (повышенного уровня)	1550,0	334,3	1075	142,4	2303	147,1	1342	130,0	58,3	22,0 xx)	18 xx)
20КП-70 (заменяемый)	463,7		755		1566		1032		65,9	21,3	59

x) Вес крепи xx) т и 2УКП

уплотнений элементов гидравлики. В связи с этим, шахты до ввода комплексов в работу затрачивают до нескольких месяцев на их переборку, устранение заводских дефектов, усиление отдельных узлов. Имеет место также несвоевременное и некачественное проведение монтажно-демонтажных работ, недостатки в инженерном обеспечении и подготовке очистного фронта. Вместе с тем, опыт передовых коллективов свидетельствует о больших, еще полностью не использованных возможностях, заложенных в новой технике, при правильном подходе к ее эксплуатации. Так, в 1986 г. во многих забоях с комплексами повышенного технического уровня средние нагрузки и производительность труда были выше, чем расчетные показатели. Следует также отметить, что в 1986 г. подобные комплексы эксплуатировали 46 рабочих коллективов из 103 на угольных шахтах, соревнующихся за добычу 500 тыс.т угля в год и более из одного забоя.

На тех шахтах СССР, где принимаются необходимые меры по совершенствованию организации труда и производства и бесперебойному обеспечению необходимыми материалами, запчастями, транспортными средствами, передовые бригады в условиях, сходных с зарубежными, даже при использовании обычной техники, обладающей указанными выше недостатками, достигают результатов, соответствующих, а в ряде случаев превышающих получаемые на шахтах ФРГ и Великобритании (табл. 9).

В 1986 г. на шахтах СССР с нагрузкой на очистной забой 1000 т и более в сутки работало 389 бригад (432 в 1985 г.). Этими коллективами добыто 177,3 млн.т угля (более 50% подземной добычи КМЗ).

Вместе с тем особенно следует подчеркнуть, что опыт применения новой техники в последнее время свидетельствует о том, что одним из важнейших вопросов является ее окупаемость. Это приобретает особое значение в условиях перехода на хозрасчет и качественного изменения хозяйственного механизма.

Поэтому разрыв между отдачей новых машин и ростом их стоимости начинает играть исключительную роль. Особое внимание следует обратить на то, что программа работ на текущую пятилетку и ближайшую перспективу по созданию и освоению новой техники также предусматривает дальнейшее существенное увеличение ее стоимости при относительно небольших темпах роста производительности. Так, средняя цена намеченных к освоению механизированных крепей возрастет в 2 раза, скребковых конвейеров - в 2,2 раза, а производительность комплексов увеличится соответственно лишь на 31

Таблица 9

Сравнение лав с максимальной среднесуточной нагрузкой на комплексно-механизированный забой в СССР и за рубежом

Страна	Показатели	Мощность пласта, м							
		до I,0		I,0-I,4		2,2-2,5		более 2,5	
СССР	Мощность пласта, м	0,92		I,I		2,26	2,5	2,7	4,0
	Длина лавы, м	I70		I50		I68	I20	I05	I50
	Выемочный комплекс	ПКМ-I03		ПКМ-I03		МК-75	ОКП	ОКП-70	4КМ-I30
	Среднесуточная нагрузка, т	3650		3720		5725	7227	7644	83I8
ФРГ	Мощность пласта, м	0,73	0,74	I,37	I,29	2,42	2,35	2,57	2,83
	Длина лавы, м	250	296	248	299	303	235	250	296
	Выемочная машина	Струг "Райсхакенхобель"		Комбайн EDW-200/230-LN	Скользящий струг	Комбайн EDW-150-2L-2W	Комбайн EDW-300L	Комбайны EDW-150-2L-2W и EDW-150-2L	Комбайны EDW-I50-2L и EW-300 I70-L
	Среднесуточная нагрузка, т	2968	2802	3308	28I2	5524	5349	6558	6468
Великобритания	Мощность пласта, м	0,84	0,99	I,27		2,24		2,52	
	Порядок отработки	Прямой	Обратный	Прямой		Обратный		Обратный	
	Среднесуточная нагрузка, т[x]	I437	2I96	3009		50I3		6529	

x) По Великобритании нагрузка в рядовом угле - расчетная

и 55%. Данные соотношения были присущи в той или иной мере и технике, созданной в X и XI пятилетках. В конструктивных параметрах перспективных машин отсутствуют какие-либо существенные принципиальные изменения. В связи с этим маловероятно, что они приведут к заметному улучшению экономических результатов их применения в целом.

2.I. Механизация очистных работ

В I986 г. произошли изменения в структуре выпускаемой техники. Расширилось производство механизированных комплексов повышенного технического уровня (КМТ – на 4 комплекта, КД-80 – на 5 комплектов, ПКМ-I03, ПКМ-88С), комбайнов (КА-80, К-I03 и "Поиск-2" для крутых пластов). Производство КМК-97М для тонких пластов возросло на 5 комплектов. Освоены серийным производством комбайны РКУ-I0, РКУ-I3, ПКПЭ с бесцепной системой подачи, скреперо-струговая установка УСЗ.

Объем производства комплексов высшей категории качества и комплексов, рекомендованных к аттестации по высшей категории качества, в I986 г. составил 8I комплект или 26,2% от общего числа комплексов по Союзуглемашу для пластов с углами падения до 35°.

В настоящее время на предприятиях Союзуглемаша серийно выпускается I8 моделей комплексов для пластов с углами падения до 35° (табл. I0).

Вместе с тем в целом производство механизированных комплексов по Союзуглемашу в I986 г. сократилось на 6% (с 370 до 348 комплектов) в основном за счет снижения выпуска комплексов 2КМ-87 УМН (на 7 комплектов), 2МКДМ (на 5 комплектов), 2КМ-8I9 (на I4 комплектов). В I986 г. продолжались работы по созданию ряда унифицированных щитовых крепей (крепи М-I37, М-I38, М-I42).

Ведутся работы по модернизации и созданию механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов с комбайнами и стругами для пластов мощностью 0,7-5 м, с углами падения до 35°, кровлями легкоуправляемыми, средней управляемости и трудноуправляемыми, неустойчивыми, средней устойчивости и устойчивыми, сопротивлением крепей от 300 до I500 кН/м^2, давлением на почву от 0,8 до 2,5 МПа.

Однако часть горно-геологических условий не обеспечена серийными и не охватывается модернизируемыми и создаваемыми комплексами и агрегатами: весьма тонкие (до 0,7 м) пласты с кровлями всех классов по управляемости и устойчивости; тонкие (0,7I-I,2 м) пласты с трудноуправляемыми неустойчивыми, средней устойчивости

Таблица I0

Производство механизированных комплексов для очистных работ в СССР

Наименование оборудования, тип	Шифр комбайна или струга, входящего в комплекс	Общая энерговооруженность, кВт	Производительность, т/сут.	Условия применения		Производство по годам		
				мощность пласта, м	угол падения, град	I980 г.	I985 г.	I986 г.
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Всего комплексов						502	48I	457
В том числе:								
По Минтяжмашу						I24	III	I09
Из них по типам:								
ОКП, всего						9I	63	66
В том числе:								
ОКП I и II типоразмеров	КШ-IКГУ	338	I200	I,9-2,45	До I2	78	23	2I
	КШ-3М	443	I320	2,2-3,0				
I0КП-70	ПШ-68	552	I600	I,9-2,5	До 30	I	I0	II
20КП-70	КШ-3М	498	I640	2,3-3,3	До 35	II	I7	I3
20КП-70Б						-	-	I
30КП-70	2КШ-3	7I8	2528	2,8-4,0	До 30	I	-	-
30КП-70Б	2КШ-3	7I8	2528	2,8-4,0	До 30	-	8	8
40КП-70Б						-	5	I2

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МКМ, всего						33	48	43
В том числе:								
1МКМ	КШ-1КГУ 1Ш-68	287 451	1000	1,4-1,75	До 15	17	26	22
2МКЭ	КШ-1КГ	249	1000	1,65-2,2	До 15	11	-	-
МК-75	1ПШ-68	552	1600	1,6-2,2	До 35	4	22	-
МК-75Б	1ПШ-68	552	1600	1,6-2,2	До 35	1	-	20
МК-85Б						-	-	1
По Союзуглемашу						378	370	348
Из них по типам:								
КМ-81Э, 2КМ-81Э	КШ-3М КШ-1КГУ 1Ш-68	498 388 552	1500	2,4-3,3	До 15	26	20	7
КМ-87Э	2К-52М 1ПШ-68	443 607	960 1390	1,1-1,9	До 10,15	49	-	-
КМ-87ДГА	1ПШ-68А 2К-52	607 358	1300	1,35-1,95	До 35	1	-	-
КМ-87Д1	2К-52М	443	860-1390	1,15-1,95	До 35	34	-	-
КМ-87П	2К-52М	443	1150-1470	1,1-1,9	До 15	33	-	-
1КМ-87УМЭ	2К-52МУ	443	1500	1,1-1,9	До 10,15	3	-	-

Продолжение табл. I0

I	2	3	4	5	6	7	8	9
КМ-87ГМ	IПШ-68	607	I420	I,3-I,9	До I0	9	–	–
	IПШ-68Е	663						
ПКМ-88	ПК-I0I, 2К-52МУ	443	900	I,0-I,3	До I5	2	46	40
КМ-88С						–	I	–
ПКМ-88Н						–	I	–
ПКМ-97Д	ПК-I0I, МК-67М	338	750	0,9-I,2	До 20	95	50	50
	СО-75, СН-75	563						
МКМ-97М						–	5	I0
2КМ-87УМВ, КМ-87УМВ	IПШ-68Е	663	I050-I500	I,25-I,95	До I5	–	5	3
2КМ-87УМА	IПШ-68	607	I700	I,25-I,95	До 20	–	4	4
2КМ-87УМН	ПК-I0I, 2К-52МУ	389	I050-I500	I,05-I,95	До 35	–	37	30
	IПШ-68	552						
ПКМ-87УМС	СО-75; СН-75	546,536	I050-I500	I,05-I,95	До 20	–	8	7
	УСВ-2; IУСБ-67	546,42I						
2КМ-87УМП, КМ-87УМП	ПК-I0I; 2К-52МУ	488	I050-I500	I,05-I,95	До 20	–	36	38
	IПШ-68	552						
ПКМ-87КС, 3КМ-87КС						–	3	2
IАНЦ	Конвейеро-струг IАЦМ	I,5-2,0 т/мин	0,7-I,3		Более 35	20	I7	I7
2АНЦ						2	I3	I5
IАЦМ		I83	I,5-2,5 т/мин	I,2-2,2	50-90	22	I	–

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1УКП	2ПШ-68Б	708	1630	1,2-2,5	До 35	-	2	1
2УКП	2КШ-3 КМ-3М	811 591	3150	2,4-4,5	До 35	-	4	-
2УКП-5						-	-	2
2ОКП-70	КШ-3М	498	1640	2,3-3,3	До 35	-	7	16
1В-3К			5,5-8,0 т/мин	2,0-2,5	35-90	1	-	-
КД-80	КА-80		3,0 т/мин	0,8-1,25	До 35	1	8	12
1КМ-103	К-103	609	850-1200	0,71-0,95	До 35	1	29	23
КМТ	1ПШ-68 2К-52МУ	645 481	1100-1500	1,1-2,0	До 35	-	19	21
КМК-98	МК-67М К-103	388 662	600-950	0,75-1,2	До 20	2	-	-
1ПМК, 2МКС	УСБ-67	455	1500	1,1-1,9	До 20;15	5	-	-
МКД ("Донбасс")	МК-67; 1К-101	343	600	0,7-1,1	До 25	56	-	-
2МКДМ	1К-101; МК-67М	388 413	700	0,85-1,2	До 25	-	35	30
КМ-130	КШ-3М 2КШ-3	515 735	1770	2,0-4,15	До 35	12	7	4
4КМ-130 П-22,4	2КШ-3	735	2100	2,8-4,15	До 35	1	4	5
2КГУ-1	КНД	500	500	0,6-1,1	45-90	3	4	4
АК-3К	Кольцевой струг	360	600	1,6-2,5	До 90	-	1	2
АК-3						-	1	1
КПК-1М						-	-	2
КМ-138Д						-	-	1
2КМТ						-	2	1

и устойчивыми кровлями; пласты средней мощности (1,1-2,0 м) с трудноуправляемыми неустойчивыми кровлями и пласты мощностью 2-2,5 м с трудноуправляемыми кровлями всех классов по устойчивости. Несмотря на принимаемые меры, обновление парка очистной техники идет медленно. Из 28 типов и исполнений поставляемых угольной промышленности очистных комплексов к категории соответствующих мировому уровню могут быть отнесены - семь (КМ-130, КМК-97, 4КМ-130, КМ-88, МК-75Б, ОКП-70Б, АК-3). Подлежат скорейшему снятию с производства морально устаревшие, выпускаемые в течение последних 10-20 лет (с небольшой модернизацией) комплексы типа М-87УМ, КМК-97Д, 2КМ-81Э, ОКП, 1МКМ. Большинство механизированных комплексов, оборудование которых сегодня еще соответствует отечественным стандартам, уже в 1988-1990 гг. не будет им соответствовать по таким показателям, как начальный распор, коэффициент гидравлической раздвижности, ресурс до капитального ремонта. При этом следует иметь в виду, что по некоторым показателям отставание от мирового уровня будет нарастать, т.к. в качестве зарубежных аналогов зачастую принимаются из-за отсутствия более поздних сведений образцы 4-7-летней давности.

Механизированные крепи. Основная часть находящихся в эксплуатации отечественных механизированных крепей уступает западногерманским и английским аналогам по удельному сопротивлению (например, крепи 2М-81Э, 2-МКДМ), по коэффициенту начального распора (МК-97Д, 2ОКП-70), по применяемости по углу падения (2МКДМ) и др.

Значительная часть крепей, в том числе и более высокого технического уровня, являются более металлоемкими, чем зарубежные, поскольку в основных угледобывающих странах угольное машиностроение имеет возможность использовать более качественные стали. Качество изготовления и надежность в работе ряда механизированных крепей не соответствует современным требованиям. В результате снят знак качества с механизированных крепей 2М-87УМН, М-130. Крепи 2М-87УМВ, 2М-87УМП переаттестованы с высшей на первую категорию качества.

Срок службы механизированных крепей составляет 3,5-4 года при нормативе 4,5 года и в 1,4-1,6 раза ниже, чем за рубежом. Доля щитовых крепей (оградительно-поддерживающего типа) составляет в структуре выпуска 31,5%, а в общем объеме производства крепей заводами Союзуглемаша - только 7,7%.

В ФРГ растет удельный вес лав, оснащенных щитовыми крепями: только за 4 года (с 1982 по 1986 г.) их удельный вес в общем

числе лав возрос с 82 до 92,7% (в том числе 97,8% комбайновых лав, 88,4% – струговых).

В Великобритании внедрение щитовых крепей началось в 1977 г, когда ими было оснащено 6 лав (2,1% общей добычи), а в начале 1987 г. их удельный вес в общей добыче достиг одной трети. В ФРГ применение щитовых крепей позволяет увеличить нагрузку на лаву на 15–20%, а по оценке английских специалистов нагрузка может возрасти даже в 1,5–2 раза. При этом следует отметить, что в Великобритании щитовые крепи используются на более мощных пластах.

По оценке специалистов ведущих угледобывающих стран в настоящее время не следует ожидать принципиальных изменений в конструкции механизированных крепей.

Основным направлением следует считать улучшение эксплуатационных параметров – резкое повышение надежности и износоустойчивости всех элементов крепи, улучшение системы управления всеми операциями, разработку гибких многофункциональных систем управления, что существенно позволит ускорить процесс передвижки секций.

Осуществление данных мер явится основной базой дальнейшего повышения нагрузки и роста производительности труда рабочего по лаве.

В настоящее время имеет место отставание (на 8–10 лет) угольной промышленности СССР в области создания и подготовки к внедрению многофункциональных электрогидравлических систем управления механизированными крепями, т.е. переход от гидравлических систем управления к значительно более надежным и устойчивым в работе электрогидравлическим системам. Это отставание определяется отсутствием современной элементной базы (в первую очередь микропроцессоров, которые могут быть использованы в шахтах, опасных по газу и пыли) и крайне неудовлетворительным состоянием с производством средств гидравлики.

За рубежом системы электрогидравлического управления механизированными крепями созданы в ФРГ и Великобритании фирмами, производящими забойное оборудование совместно с ведущими электротехническими компаниями во второй половине семидесятых годов и прошли в первой половине восьмидесятых годов испытания на нескольких шахтах Великобритании, ФРГ, Австралии, США. Так, в ФРГ первые испытания были проведены на шахте "Проспер Ханиель" в 1982–1984 гг. Работа системы в январе–апреле 1986 г. позволила достичь стабильной нагрузки более 3500 т/сутки в лаве длиной 280 м со средней вынимаемой мощностью пласта 1,31 м, а максимальной – до 5500

т/сутки. Одновременно с этими системами создаются системы синхронного управления выдвижными передними консолями перекрытия и ведется совершенствование средств управления процессом распора секций крепи после передвижки. При этом, как одна из важнейших, ставится задача повышения КПД гидравлических элементов систем.

На шахте "Остерфельд" в ФРГ на основе опыта длительной эксплуатации указанной выше системы введена в эксплуатацию усовершенствованная система, в которой решаются совместно указанные задачи.

Таким образом, электрогидравлические системы управления практически готовы к внедрению. Сдерживающим фактором является высокая стоимость входящих в них аппаратуры и оборудования. Эти системы в настоящее время примерно в 1,5 раза дороже, чем гидросистемы. В силу этого оказывается нерентабельным замена этими системами уже работающих гидравлических систем. Внедрение их является целесообразным при монтаже в лаве нового оборудования.

Учитывая, что по оценке зарубежных специалистов ежегодно происходит снижение цен на элементы электроники, следует ожидать, что к концу 80-х – началу 90-х годов данные системы при организации их серийного производства получат достаточно широкое применение.

Несмотря на более высокую надежность механизированных крепей и их гидропривода по сравнению с другими машинами механизированных комплексов, технический уровень, надежность и, главным образом, ресурс работы отдельных гидроэлементов до сих пор остаются весьма низкими (предохранительные клапаны ЭКП, односторонние гидрозамки ЭКОР, гидрораспределители ЭРАПМ, насосы ВНР 32/20).

Существующие гидрораспределители не удовлетворяют современным требованиям по проходным сечениям и возможностям автоматизации, поэтому требуется их замена модульными гидрораспределителями; предохранительные клапаны ЭКП имеют недостаточное рабочее давление (32-40 МПа) и требуется его повышение до 50-63 МПа, в условиях трудноуправляемых кровель необходимы специальные предохранительные устройства от резких осадок кровли, для повышения безопасности работ в лаве и управления с соседней секции крепи требуется применение многоканальных рукавов высокого давления. Малое время простоев механизированных крепей при низкой надежности указанных гидроэлементов объясняется легкостью замены большинства из них запасными, а также возможностью их замены без остановки комплекса.

Так, в ПО "Карагандауголь" предохранительные клапаны ЭКП и односторонние гидрозамки в течение года заменяются свыше 10 раз, предохранительные клапаны и односторонние гидрозамки Узловского завода - 4,3 раза (в этих гидроэлементах производится замена не клапана в сборе, а резиковых уплотнительных колец на плунжерах непосредственно в шахтных условиях), гидрораспределители ЭРАПМ, газовые предохранительные клапаны и односторонние гидрозамки КГУЗ.010ПР-01 - 1 раз, насосы ВНР 32/20 насосной станции СНУ5 - 4 раза.

Причем, даже при незначительной трудоемкости замены клапанов ЭКОР и ЭКП за год по ПО "Карагандауголь" на эти работы затрачивается 154,5 тыс.чел/ч или 97 человек из коллектива наладчиков в 276 человек. Кроме этого, при этом расходуется огромное количество запасных клапанов (125200 в год при наличии задействованных во всех работающих крепях 12500 шт.).

К настоящему времени разработаны отечественные гидроэлементы высокого технического уровня: предохранительные клапаны ГВТН10, односторонние гидрозамки КГУЗ.020ПР-01, концевая арматура рукавов высокого давления РВКН, гидрораспределители типа ЭРАЗ2 и др., в принципе соответствующие серийным зарубежным образцам.

Однако низкие темпы освоения производства и несовершенная технология изготовления обусловили отставание отечественного горного гидромашиностроения от основных зарубежных фирм как по качеству изделий, так и по применению новых прогрессивных конструкций.

Следует отметить, что недостаточный ресурс гидроэлементов механизированных крепей во многом определяется низким уровнем технического обслуживания гидросистем.

Водомасляная эмульсия на многих шахтах имеет малую концентрацию (имеются даже случаи работы на агрессивной шахтной воде) и высокую загрязненность.

Усложняющиеся горно-технические условия, а также необходимость повышения скорости крепления и соответствующее повышение энерговооруженности очистных комбайнов требует освоения производства новых гидроэлементов.

Одним из важных резервов повышения производительности механизированных комплексов является применение в механизированных крепях систем активного подпора с автоматическим регулированием усилия подпора. Основным достоинством этих систем является то, что они позволяют эффективно применять существующие

механизированные крепи на пластах с неустойчивой кровлей, где при традиционной разгрузочной технологии крепления производительность комплексов снижается в 2-3 раза. Как показали стендовые и шахтные исследования указанных устройств, они обеспечивают повышение фактической скорости крепления в среднем на 25% по сравнению с существующей схемой передвижения секций с опусканием перекрытия. Кроме того, применение данных устройств повышает безопасность труда рабочих за счет ограничения вывалов пород кровли и пылеобразования, позволяет упростить управление за счет автоматизации разгрузки секции и совмещения этой операции с передвижением секции, повысить устойчивость секций при передвижении на наклонных и крутых пластах, а также уменьшить число отказов крепи, обусловленных обрушением пород кровли при разгрузке секции.

С целью повышения технического уровня гидроприводов механизированных крепей необходимо в самый ближайший период: снять с производства морально устаревшие гидроэлементы, предохранительные клапаны ЭКП, односторонние гидрозамки ЭКОР, гидрораспределители ЭРАПМ и РПК, насосные станции СНУ5, разборную концевую арматуру рукавов высокого давления, полностью заменив их в производстве технически более совершенными предохранительными клапанами типа ГВТН, односторонними гидрозамками типа КГУЗ.020ПР-01, насосными станциями СНТ32 и СНУ9 и модернизированными станциями СНУ5 с отдельным масляным картером, гидрораспределями типа ЭРА32, неразборной концевой арматурой высокого давления типа РНКН.

Основными направлениями совершенствования гидропривода механизированных крепей в 1987-1990 гг. является разработка технически более совершенных унифицированных гидроэлементов и повышение надежности и, главным образом, ресурса серийных гидроэлементов и гидроузлов, предназначенных для работы на давлении 32 МПа в гидросистеме крепей в целом и 50-63 МПа - в стоечных гидросистемах. С этой целью до 1990 г. необходимо освоить производство гидроэлементов на давление 32 МПа повышенной надежности и долговечности, в том числе модульных гидрораспределителей, рукавов высокого давления для гидромагистралей, многоканальных рукавов, систем передвижения механизированных крепей с активным подпором, систем регулирования начального распора и сопротивления гидростоек, стоечных предохранительных клапанов на 50-63 МПа, а также предохранительных устройств от резких осадок кровли с большим проходным сечением и малой инерционностью.

Очистные комбайны. Производство комбайнов в 1986 г.

сократилось по сравнению с 1985 г. на 6,1% (с 930 до 873) (табл. II) в основном за счет уменьшения производства комбайнов КШ-3М (на 25 шт.), КШ-1КГУ (на 17 шт.), МК-67М (на 13 шт.), 2К-52МУ (на 9 шт.). В то же время несколько возросло производство комбайнов 2ПШ-68Б (на 16 шт.), К-103 (на 6 шт.), КА-80 (на 6 шт.), начато серийное производство комбайнов РКУ-10, РКУ-13. Объемы производства других типов комбайнов не претерпели существенных изменений. В целом объем производства комбайнов высшей категории качества (1ПШ-68, 1ПШ-68Е, 2ПШ-68Б, КА-80) в 1986 г. составил 235 шт., т.е. 28,8% от общего числа комбайнов по Союзуглемашу для пластов с углами падения до 35^{0}.

Закончены испытания и рекомендован к изготовлению опытной партии узкозахватный комбайн РКУ-16, предназначенный для выемки пологих пластов мощностью 1,6-2,6 м.

Для пологих мощных (2,2-4,5 м) пластов создан опытный образец комбайнов 2РКУП-25, 2РКУП-20. Комбайны этих типов соответствуют по основным техническим характеристикам серийно выпускаемым зарубежным аналогам.

Из 20 наименований очистных комбайнов только К-103, КА-80, 1-КШЭ, КС-75 по основным техническим параметрам соответствуют лучшим мировым образцам (но по показателям надежности и они уступают зарубежным аналогам). Комбайны 1К-101У, МК-67М, 2К-52У, КШ-3М, 2КШ-3, "Темп-1", "Кировец 2К", 2КЦТГ не соответствуют современному техническому уровню по основным параметрам. Большая часть отечественных серийно выпускаемых комбайнов значительно уступает зарубежным по энерговооруженности, требует подготовки ниш вручную, работает с применением цепных механизмов подачи на базе морально и технически устаревшего гидропривода конструкции Горловского машзавода им. С.М. Кирова.

В ФРГ бесцепные системы подачи добычных комбайнов применяются почти во всех лавах, в Великобритании в настоящее время такими системами оборудовано 56% действующих лав.

Существенным резервом в повышении нагрузки на очистной забой и снижении трудоемкости работ является увеличение ширины захвата исполнительных органов. Однако преобладающей шириной захвата у отечественных комбайнов является 500 мм и значительно реже 630 мм (у зарубежных - 700 мм и более). Исключение представляют комбайны К-103 и КА-80, у которых ширина захвата равна 800 мм.

Длительный опыт Великобритании показал, что использование 2-3 комбайнов в одном очистном забое позволяет увеличить длину

Таблица II

Производство узкозахватных комбайнов в СССР

Наименование оборудования, тип	Расчетная производительность, т/мин.	Условия применения			Производство по годам		
		вынимаемая мощность пласта, м	угол падения пласта, град	сопротивляемость угля резанию, кН/м	1980 г.	1985 г.	1986 г.
I	2	3	4	5	6	7	8
Всего узкозахватных комбайнов					1114	930	873
В том числе по типам:							
ИК-101, ИК-101У	2,0-2,5	0,78-1,2	До 35	До 300	420	286	284
МК-67М	2,5	0,7-1,0	До 35	До 300	-	20	7
МК-67	2,5	0,85-1,0	До 20	До 300	58	-	-
1ПШ-68	Не менее 2,4-1,5	1,3-2,5	До 35	До 300/200	75	167	162
1ПШ-68Е	Не менее 2,4	1,3-1,95	До 35	До 300/200	11	10	11
2ПШ-68Б	Не менее 2,5	1,4-2,5	До 35	До 300/200	3	28	44
КП-1КГ	3,0	1,35-2,3	До 20	До 200	252	-	-
КП-1КГУ	Не менее 2,0	1,4-2,92	До 35	До 300	-	107	90
КП-2М	Не менее 5,0	1,8-3,3	До 35	До 300	82	76	51

Продолжение табл. II

I	2	3	4	5	6	7	8
2КШ-3	Не менее 6,0	2,0-4,I	До 35	До 300	5	I7	I5
БКТ	5,0	0,55-0,9	До 35	До 300	5	-	-
Темп-I	I,85	0,65-I,4	Более 40	До 250	54	42	29
2К-52МУ	Не менее I,5	I,I-I,9	До 35	До 300	I43	77	68
К-I03	I,5-2,I	0,6-I,2	До 35	До 300	-	44	50
НШУ	До I,2	0,8-0,85	До I5	До 200	4	-	-
КА-80, К-80	3,0	0,8-I,2	До 35	До 300	2	I2	I8
ШТГ	0,3-0,5	0,8	До 35		-	4	-
"Поиск-2"	2,0	0,36-0,75	35-85	До 300	-	25	27
КШЭ	5,5-I2,0	2,0-4,2	До 35	До 300	-	9	4
КС-75					-	4	8
РКУ-I0,I3					-	2	5

лавы, скорость подвигания и следовательно, нагрузку на очистной забой, сокращает удельную протяженность поддерживаемых выработок, удельное проведение подготовительных выработок.

За рубежом продолжается совершенствование конструкции комбайнов. Так, новые машины в ФРГ оснащаются вторыми механизмами подачи, обеспечивающими выполнение современных требований техники безопасности, повышение усилия подачи и плавность перемещения комбайна по ставу конвейера. Увеличивается число машин с электрическими механизмами подачи. Расширяется применение комбайнов оборудованных зачистными погрузочными щитками, доля таких комбайнов составляет в 1986 г. 43%.

Уделяется внимание дальнейшему совершенствованию бесцепных механизмов подачи. Так, учитывая трудности обеспечения надежной работы механизма подачи этого типа на тонких пластах, предложена конструкция с размещением цевочной рейки на забойной стороне конвейера.

Существует тенденция максимального уменьшения габаритов комбайнов. Так, комбайны EDW-300LN (выпуск 1986 г.) для пластов мощностью 0,8-1,95 м, при мощности привода 335 кВт имеет длину всего 4 м при высоте 530 мм. За рубежом, также, как и в отечественной практике не решен вопрос о создании надежной конструкции комбайнов для особо тонких пластов и прежде всего обеспечения достаточно высокой энерговооруженности и усилия подачи. Не решена в полной мере и задача надежной подачи энергии к работающей машине, особенно на тонких пластах из-за больших диаметров кабеля (и при использовании напряжения 1140 В) и соответственно допускаемых радиусов его изгиба.

В XII пятилетке необходимо повысить технический уровень отечественных очистных узкозахватных комбайнов с учетом передовых достижений мировой практики путем:

увеличения мощности электродвигателей, в частности на комбайне РКУ-13 с 200 до 400 кВт за счет установки второго двигателя;

перевода механизмов перемещения комбайнов на более надежный высокомоментный гидропривод;

создания механизмов подачи для комбайнов типоразмеров ПУ-8, ПУ-10, ПУ-13, ПУ-16 на базе тиристорного привода постоянного тока;

разработки новых компоновок комбайнов с проходными механизмами подачи и блочным исполнением отдельных узлов;

поиска новых конструктивных решений по созданию комбайнов

для тонких пластов, исключающих защитбовку исполнительных органов.

Передвижные скребковые конвейеры. В серийном производстве находится 10 типов передвижных конвейеров и 5 типов разборных.

Объем производства шахтных скребковых конвейеров в 1986 г. увеличился по сравнению с 1985 г. на 5,9% (с 7604 до 8050), при этом производство разборных конвейеров увеличилось на 7,2% (в основном за счет увеличения производства конвейеров С-50, ICP-70М), а передвижных конвейеров - сократилось на 2,2% (за счет незначительного сокращения производства конвейеров СП-202 и СП-301).

Номенклатура выпускаемых конвейеров в 1986 г. сократилась на одну модель в результате снятия с производства конвейера КМ-8102БМ.

Выпускаемые отечественные скребковые конвейеры по сравнению с другими видами основного очистного оборудования наиболее широко представлены конвейерами высшей категории качества. Объем производства разборных конвейеров этой категории (С-50, ICP-70М) в 1986 г. составил 95,9%, а передвижных (СПЦ-151, СП-87ПМ, СП-202, СП-301) - 85,2%.

В настоящее время за рубежом наиболее распространены скребковые конвейеры с мощностью привода до 1000 кВт, двухцепным тяговым органом с размером цепи 34х126, скоростью транспортирования 1,32 м/с. Так, в ФРГ около 77% парка составляют передвижные конвейеры с двумя цепями в центре рештачного става.

В СССР только один тип передвижного скребкового конвейера СПЦ-151 имеет центрально расположенную цепь (в 1985 г. изготовлено - 10 шт., в 1986 г. - 15 шт., план на 1987 г. - 33 шт.). Но и этот тип скребкового конвейера уступает зарубежным по производительности и энерговооруженности приводного блока.

В 1986 г. был создан опытный образец конвейера СПЦ-261, который по техническим параметрам не уступает зарубежным образцам. Однако серийный выпуск его намечается на 1988-1989 гг., тогда как сравниваемый зарубежный аналог был запущен в производство в 1983 г. Продолжаются работы по созданию конвейеров, соответствующих высшему мировому уровню: СПЦ-262, СПЦ-271, СПЦ-162. К концу XII пятилетки их должно быть изготовлено (вместе с СПЦ-261) около 478 шт. (21,8% всего объема производства).

В 1986 г. в КМЗ применялись в основном конвейеры СП-202 (СП-202м), СПМ-87ПМ и СП-301, конструкция которых несовершенна и они часто выходят из строя. Эти конвейеры уступают зарубежным аналогам по схеме расположения цепей (в направляющих), размерам

цепей (I8х64), а СП-30I по мощности и толщине среднего листа.

Имеют низкий технический уровень и подлежат в дальнейшем к снятию с производства конвейеры СПМ-46 (ICПМ-46) и СП-48М (ICПМ-48).

Энерговооруженность отечественных конвейеров в I,5-2 раза ниже, чем у зарубежных. В большинстве конвейеров используются цепи малого калибра - I8 мм, недостаточна толщина среднего листа рештака, часто происходят порывы соединительных звеньев и деформация скребков, отсутствуют устройства, останавливающие конвейер при движении негабаритных грузов в зону, расположенную между комбайном и тяговым органом, низки надежность и долговечность. Простои комплекса из-за аварий конвейера в 2,2 раза выше, чем из-за комбайна, и в 8-I5 раз выше, чем из-за механизированной крепи.

Одним из направлений повышения надежности скребковых конвейеров является замена гидромуфт (служащих для защиты от перегрузок тягового органа, звездочек, передач и электродвигателей) тиристорным электроприводом постоянного тока (создан в ИГД им. А.А. Скочинского и прошел испытания на шахте им. Костенко в ПО "Карагандауголь").

Необходимо продолжать модернизацию конвейеров, работающих в КМЗ с учетом новейших зарубежных достижений, обеспечить строгий контроль качества изготовления и соблюдение правил эксплуатации конвейеров.

Механизация работ на сопряжениях КМЗ со штреками. В настоящее время трудоемкость концевых операций, составляет I5-30% общей трудоемкости работ в КМЗ (I2-40% всех случаев травматизма в очистных забоях происходит на сопряжении лавы со штреком). Основной причиной этого положения является низкий уровень механизации концевых операций. Удельный вес ручного труда составляет здесь 65-75%.

Так, например, при эксплуатации комплекса КМ-I3О, соответствующего мировому уровню, трудоемкость работ на сопряжении лавы с конвейерным штреком составляет в среднем 7,8 чел.-ч за смену, или I4,7% общих трудовых затрат, с вентиляционным штреком 7,2 чел.-ч за смену, или I3,4%.

При опытной эксплуатации комплекса IУКП на шахте "Распадская" трудоемкость работ на сопряжении лавы с вентиляционным штреком была 8,I чел.-ч за смену, или I5% общих трудовых затрат, а с конвейерным штреком - 6,5 чел.-ч за смену, или I2,3%. При этом общий удельный вес ручного труда на сопряжениях лавы со штреком достигал почти 85%. Наиболее трудоемкими ручными работами

на сопряжении лавы с вентиляционным штреком являлись: зачистка приводной головки (сменная трудоемкость была I,9 чел.-ч, или 3,6% общих трудовых затрат); разборка завала (3,7 чел.-ч, или 0,5%); зачистка ниши (I чел.-ч, или I,9%). На сопряжении лавы с конвейерным штреком такими работами были: зачистка у перегружателя (I,4 чел.-ч, или 2,6% общих трудовых затрат); зачистка приводной головки (0,5 чел.-ч, или 0,8%); разбивка негабаритов (0,7 чел.-ч, или I,4%); бурение шпуров в нише (0,3 чел.-ч, или 0,7%); зачистка ниши (0,8 чел.-ч, или I,5%); разборка завалов (I,I чел.-ч, или 2,I%).

Низкий уровень механизации концевых операций в КМЗ обусловлен:

незначительным объемом применения безнишевой выемки угля (I6%) вследствие недостаточного сечения выемочных штреков и ограничением в связи с этим возможности выноса приводных головок лавного конвейера на штрек;

недостаточным объемом применения перегружателей (6%), которые обеспечивают сокращение ручного труда по укорачиванию конвейеров в выемочных штреках;

недостаточным взаимосоответствием крепей сопряжений и крепей использующихся в очистном забое;

отсутствием средств механизации возведения и извлечения металлокрепи в выемочных штреках;

недостатком средств транспортирования по подготовительным выработкам материалов и оборудования.

Для снижения трудоемкости и повышения безопасности работ на сопряжениях очистных забоев с выемочными штреками необходимо выполнить комплексно ряд мероприятий:

расширение области применения технологии с безнишевой выемкой угля путем выноса приводных головок забойного конвейера в выемочные штреки;

применение дробилок (достаточно широко используемых за рубежом) для измельчения угля и породы;

улучшение погрузочной способности очистных комбайнов и лемехов забойных конвейеров путем совершенствования их конструкции;

разработка устройства, позволяющего активно управлять конвейером в плоскости пласта при его передвижке;

разработка средств малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных и ремонтных работ в шахте;

увеличение сечения участковых подготовительных выработок в свету не менее, чем до I2 $м^2$;

создание и внедрение механизированных крепей сопряжений для выемочных штреков арочной формы сечения.

В отрасли ведутся работы по созданию механизированных комплексов с автоматизированным и дистанционным управлением:

на шахте им. Киселева ПО "Торезантрацит" испытан экспериментальный образец комплекса КМ-137, предназначенный для пластов мощностью 0,8-1,2 м с углами падения до 35^{0};

завершены испытания экспериментального образца комплекса КМ-138, предназначенного для пластов мощностью 1,2-2,5 м с углами падения до 35^{0} на шахте "Распадская" ПО "Южкузбассуголь";

разработаны и утверждены технические задания на комплексы СКП-90 (2-4 м) для легкообрушаемых кровель и КМ-142 (2-5 м) для тяжелых кровель;

изготовлен для испытаний на шахте "Распадская" опытный образец комплекса КМ-138Д с автоматизированной системой управления английской фирмы "Даути".

Важнейшей для отечественной отрасли является задача - довести к концу XII пятилетки до промышленного производства системы дистанционного и автоматизированного управления с применением малогабаритных электрогидроклапанов и микропроцессорной техники.

В СССР продолжаются также работы по созданию техники безлюдной выемки по следующим направлениям:

выемка угля без постоянного присутствия людей в забое;

безлюдная выемка угля, включающая способы и средства исключающие необходимость присутствия людей в забое;

выемка угля без присутствия людей под землей (геотехнология).

В 1986 г. изготовлены комплексы ППГ, опытная партия комплексов КБГ, проведены приемочные испытания опытного агрегата АНШ-2, комплекса КМД-72-01, агрегата АКТ.

Механизация очистных работ на пластах с углом падения более 35^{0}. Добыча угля из наклонных и крутых пластов в 1986 г. составила 35,6 млн.т , в том числе из КМЗ - 4,6 млн.т. Уровень комплексной механизации снизился на 1% и составил 12,9%. Среднесуточная нагрузка на забой и средняя производительность труда рабочего в очистном забое остались на уровне 1985 г. и равны соответственно 150 т/сутки и 4,24 т/смену, в том числе по КМЗ - 160 т/сутки и 5,44 т/смену.

Как и в предыдущие годы, основным выемочным оборудованием на крутых пластах остаются щитовые агрегаты, комбайновые комплексы с механизированными крепями и комбайны с индивидуальной

крепью. Серийно выпускаются и применяются 4 типа (6 типоразмеров) комплексов оборудования и агрегатов: КГУД, АНЩ, 2АНЩ, АК-3.

Ведутся работы по модернизации и созданию механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов для пластов мощностью от 0,7 до 4 м, разрабатываемых с обрушением кровли и с закладкой выработанного пространства при выемке угля из одиночных пластов и слоевой разработке мощных пластов.

Модернизируются комплексы КГУД и КПК при работе с обрушением кровли. Создаются агрегаты АКД, КЩ (с механизацией подготовки монтажных камер и креплением углеспускных и вентиляционных гезенков), 3 АНЩ, конвейерострУг КС (с повышенной энерговооруженностью и надежностью), комплекс АК-3К - для работы с обрушением кровли, комплексы АКЗ, КВЗ, КПСЗ для выемки мощных пластов с закладкой выработанного пространства.

Однако часть горно-геологических условий не охватывается модернизируемыми и создаваемыми комплексами и агрегатами - весьма тонкие пласты мощностью до 0,7 м с кровлями неустойчивыми, средней устойчивости и устойчивыми, пласты мощностью от 2 до 3,5 м с неустойчивыми кровлями.

Учитывая крайне ограниченную добычу угля из крутых пластов, за рубежом использовались комбайны и механизированные крепи, предназначенные для пологих пластов. В последние годы отдельные фирмы разработали образцы очистного оборудования, специально предназначенного для крутых пластов. На шахте "Эрин" (ФРГ) прошли опытную эксплуатацию одношнековый комбайн EW-300 и двухшнековый EDW-I50-2L-2W (фирма "Эйкгофф") со специальной механизированной крепью.

На шахте "Консолидацион" (ФРГ) свыше трети запасов угля, которой находится в крутонаклонных и крутых пластах, была проведена в лавах длиной 60 и 72 м опытная эксплуатация советского агрегата АК-3, изготовленного по лицензии фирмой "Хемшайдт". Средняя скорость подвигания очистного забоя составила 6 м/сутки, нагрузка на лаву по товарному углю I200 т/сутки при двухсменной работе; сменная производительность труда около I80 т товарного угля.

Практическое применение при разработке тонких крутых пластов нашла механизированная крепь "Астурфалия" на шахтах Испании (фирма "УНОСА"), разработанная фирмой "Вестфалия Люнен" (ФРГ) и работающая с комбайном H-I, созданным фирмой "УНОСА". Крепь "Астурфалия" перекрывает ту область применения, для которой предназначена отечественная крепь КГУ. Несмотря на неоднократные

обращения испанской стороны, начиная с 1975 г., длительные сроки создания и внедрения крепи КГУ привели к тому, что фирма "УНОСА" вынуждена была обратиться к фирме "Вестфалия Люнен".

Струговая выемка. В 1986 г. объем струговой добычи достиг 18,1 млн.т угля (рост против 1985 г. на 7,5%), улучшились технико-экономические показатели работы струговой техники. Среднесуточная нагрузка на забой выросла на 2,7% (в КМЗ - на 5,2%), производительность труда рабочего - на 1,6% (в КМЗ - на 2,3%). Практически весь объем добычи угля стругами получен за счет использования нового поколения струговых установок и комплексов. На конец 1986 г. в работе находилось 164 очистных забоя, из них 62 - с механизированными крепями. Возрастной состав действующего стругового парка на 01.01.87 г. имел следующую структуру: до одного года - 34,0% (в 1985 г. - 21,6%), до трех лет - 52,5% (в 1985 г. - 60,9%), более трех лет - 13,5% (в 1985 г. - 17,5%). Некоторое омоложение стругового парка обусловлено ростом объемов струговой выемки за счет увеличения числа лав. В последней возрастной группе находились и импортные комплексы фирмы "Вестфалия-Люнен", средний срок службы которых в 1,5 раза выше отечественных. Однако за весь период эксплуатации этих комплексов (шесть из восьми списанных) было произведено девять капитальных ремонтов, в то время как отечественные установки списываются после отработки выемочного столба.

В XI пятилетке сроки службы и ресурсы струговой техники повысились в 1,9-2,6 раза и достигли нормативного уровня. Освоено серийное производство исполнительного органа АСТ, предназначенного для выемки пласта на полную мощность в диапазоне 0,6-0,9 м, двух типов струговых установок (УСТ-2М, УСВ-2) и механизированных комплексов КМС-97М, КМ-87УМС. Изготовлены экспериментальные образцы струговой установки 1ЭСО-75Т для весьма тонких пластов, разработана техническая документация на серийное производство штрековых перегружателей, механизированной крепи сопряжения, стругового режущего инструмента повышенной стойкости и др. В 1986 г. освоено производство механизированной крепи 1КМ-88С и скреперо-струго-таранной установки УС3, легкосъемного и режущего инструмента РС3, РС4 и создан новый - РС6, отличающийся более высокими эксплуатационными качествами. Для весьма тонких пластов изготовлена и передана для испытания в ПО "Ростовуголь" струговая посадочная крепь СПГ.

Современная отечественная струговая техника соответствует зарубежным аналогам, способна разрушать угли любой крепости на

пластах мощностью от 0,4 до I,2 м с углом падения до 25° (скрепероструги до 90°), без ограничения по газовому фактору на всю мощность в диапазоне 0,6-0,9 м. Однако она уступает зарубежным аналогам по энерговооруженности, качеству изготовления, надежности, износоустойчивости и долговечности.

В I986 г. сохранялись тенденции развития струговой выемки в менее благоприятных условиях. Среднединамическая мощность разрабатываемых пластов составила 0,9I м (в I985 г. - 0,9 м), однако долевое участие забоев на пластах мощностью до 0,7 м возросло на 2,8%, что привело к снижению уровня комплексной механизации с 64 до 6I,2%, 69,7% очистных забоев отрабатывали пласты, опасные по внезапным выбросам угля и газа (в I985 г. - 63,7%).

Струговые лавы характеризовались наличием в пределах выемочных участков значительных зон с неустойчивыми кровлями (ПО "Донецкуголь", "Советскуголь", "Октябрьуголь", "Краснодонуголь", "Гуковуголь", "Ростовуголь"), утонение пластов до нерабочей мощности (шахта "Рассвет" ПО "Октябрьуголь"), слабые почвы и т.д. В сравнении с I985 г. средняя длина очистного забоя увеличилась на I,7%, удельный вес столбовой системы разработки на I0,3%.

Однако нагрузка на струговые лавы остается низкой: 45% лав по Минуглепрому СССР работали с нагрузками до 200 т/сутки. Организация производства и труда остается неудовлетворительной. Из-за низкого уровня проведения противовыбросных мероприятий лавы на выбросоопасных пластах работали в одну смену по добыче угля вместо двух. Из II4 очистных забоев, оборудованных струговой техникой, на шахтах Минуглепрома УССР 43 (37,7%) не были укомплектованы рабочими.

Во всех объединениях Минуглепрома УССР имелись забои с явочным составом рабочих в 2-3 раза ниже рационального. При уровне комплексной механизации 40,7% такое уменьшение численности приводило к повышению аварийности и снижению нагрузки на лаву. Апробированная на шахтах технология струговой выемки угля для разработки пологих пластов с малоустойчивыми и нарушенными кровлями, позволяющая вести работы с ограниченным числом рабочих с высокой производительностью труда, эксплуатационниками на вооружение до сих пор не принята.

Важным резервом повышения эффективности струговой выемки тонких пластов является внедрение индивидуальных стоек нового технического уровня - "Спутник" и СПГ. Особенно важно это для украинской части Донбасса. В I986 г. здесь только I7% струговых лав с индивидуальной крепью были укомплектованы новыми стойками (СУГЗО, ГВД) и 30% крепью "Спутник".

Многие струговые лавы имели низкие нагрузки из-за неудовлетворительной работы внутришахтного транспорта. Потери времени в добычные смены по этой причине в ПО "Ростовуголь" составляли от 21 до 41%. Чистое машинное время в струговых лавах с нагрузками 550-700 т в сутки составляло 11,9-23,9%. Существенное значение имели и низкие темпы проведения подготовительных выработок.

Отечественные струговые установки соответствуют по принципу работы, техническим решениям и функциональному назначению зарубежным. Однако в 1986 г., как и в прошлые периоды, соотношение технико-экономических показателей остается неудовлетворительным (табл. 12, 13).

Нагрузка на струговую лаву в СССР ниже в 4,8 раза, производительность труда рабочих - в 4,1 раза, машинное время струговых установок - в 2,2 раза, чем в ФРГ. В комплексно-механизированных забоях отечественных шахт нагрузка на лаву и производительность труда ниже в 2,9 раза, в том числе с импортными комплексами фирмы "Вестфалия-Люнен" - 3,2 раза.

Основными причинами отставания являются:

более сложные горно-геологические условия, в особенности по мощности пласта (полезная мощность пласта в СССР - 0,91 м, в ФРГ - 1,17);

в СССР 61,6% добычи приходится на долю пластов мощностью до 1,0 м, в ФРГ - 7,4%;

уровень комплексной механизации в СССР составляет 61,2% (в ФРГ -99,1%) из-за отсутствия механизированных крепей для пластов мощностью от 0,55 до 0,7 м, с неустойчивыми и труднообрушающимися кровлями, в то время как в ФРГ 87,6% забоев оснащено щитовыми крепями, в том числе на пластах мощностью до 1 м - 100%;

длина лавы в СССР - 174 м, в ФРГ - 241 м;

более высокий уровень физического труда на концевых участках лав из-за расположения приводных станций в лаве (нижних в СССР - 62,3%, ФРГ -10%, верхних в СССР - 45,4%, в ФРГ - 11%). Серийно не производятся штрековые перегружатели, дробилки, механизированные крепи сопряжений и др. При расположении приводных станций в прилегающих к лаве выработках нагрузка на забой увеличивается от 5,7 до 53,2%, производительность труда - от 15 до 53,5%, а применение штрековых перегружателей для погрузки угля, выносимого стругом на штрек, позволит увеличить машинное время работы струговой установки на 4,6%.

Коэффициент машинного времени струговой техники в СССР составляет 15% (в ФРГ - 37,5%), из-за низкого качества изготовления и неудовлетворительности технического обслуживания.

Таблица I2

Распределение добычи угля из струговых лав по мощности пласта на шахтах СССР и ФРГ

Диапазон мощности пласта, м	Доля струговой добычи, %		Нагрузка на забой, т товарного угля в сутки				
			Всего		В том числе КМЗ		
	СССР	ФРГ	СССР	ФРГ	СССР	ФРГ с крепями	
						щито-вой	обыч-ной
До 0,7	I2,9	-	I55	-	-	-	-
0,7I-I,0	48,7	7,4	247	I405	383	I405	-
I,0I-I,3	23,7	23,8	480	I306	544	I270	I533
I,3I-I,6	I3,9	33,6	687	I434	704	I448	II55
I,6I-I,9	-	24,0	-	I364	-	I423	I088
Свыше I,9	0,8	II,2	43I	I3I0	43I	I242	I776
Итого	I00,0	I00,0	284	I372	486	I374	I360

Таблица I3

Технико-экономические показатели работы очистных забоев со струговой техникой в СССР и ФРГ

Показатель	Страна	Годы			
		I975	I980	I985	I986
Число забоев на конец периода	СССР	III	II3	I58	I64
	ФРГ	203	I4I	I04	II3
Удельный вес добычи угля из струговых лав, %	СССР	3,3	3,4	4,4	4,7
	ФРГ	67,2	5I,3	47,3	47,4
Нагрузка на лаву, т/сутки товарного угля	СССР	40I	286	276	284
	ФРГ	III4	I223	I454	I4I7
в т.ч. с механизированной крепью	СССР	622	487	462	486
	ФРГ	II60	I243	I454	I420
Производительность труда рабочего по забою, т/смену товарного угля	СССР	6,5	5,0	5,2	5,2
	ФРГ	I5,4	I7,0	2I,I	2I,2
в том числе с механизированной крепью	СССР	8,8	7,4	7,0	7,2
	ФРГ	I6,0	I7,3	2I,I	2I,2
Уровень комплексной механизации, % струговой добычи	СССР	53,6	6I,2	64,0	6I,2
	ФРГ	85,I	96,3	I00,0	99,I

Основной причиной отставания от уровня ФРГ является низкая организация производства и труда. Так, только из-за отказов оборудования в лаве теряется 57,4% нагрузки на лаву и 52,9% производительности труда.

Вместе с тем опыт лучших коллективов на отечественных шахтах свидетельствует о больших возможностях струговой выемки угля. В 1986 г. максимальные среднегодовые нагрузки более 1600 т в сутки в лавах с механизированной крепью и более 500 т в лавах с индивидуальными крепями были достигнуты на пластах мощностью до 1 м.

С целью расширения области применения, повышения качества и надежности струговой техники и улучшения технико-экономических показателей при ее эксплуатации в XII пятилетке и до 2000 г. разработаны комплексная программа по модернизации струговых установок с привязкой их к новым механизированным крепям и созданию дополнительного оборудования, мероприятия по улучшению качества изготовления струговой техники и программа развития струговой добычи до 2000 г. Реализация этих программ и мероприятий позволит увеличить по отношению к 1986 г. объем добычи угля в 1990 г. в 1,5 раза (27,4 млн.т), в 2000 г. - в 3,3 раза (до 60 млн.т).

3. Горно-подготовительные работы

В 1986 г. на шахтах Минуглепрома СССР пройдено 5956,1 км подготовительных горных выработок (больше, чем во всех угледобывающих странах Европы вместе взятых), в т.ч. 4139 км - вскрывающих и подготавливающих. Среднее сечение подготовительных выработок в свету составляет 8 $м^2$, вскрывающих и подготавливающих - 9,7 $м^2$ (табл. 14).

Впервые за последние 5-6 лет существенно возрос уровень механизации погрузки горной массы (в 1985 г. - 83,3% и в 1986 г. - 84,7%), соответственно сокращаются объемы с ручной погрузкой, значительно (в 1985 г. - 43,1% и в 1986 г. - 44,7%) увеличился уровень комбайновой проходки. Стабилизировался (после снижения в X и XI пятилетках) уровень производительности труда проходчиков (1,2 $м^3$/чел.-смену).

В 1986 г. продолжал увеличиваться парк проходческих комбайнов, погрузочных машин, бурильных установок.

В 1986 г. на шахтах начал применяться механизированный проходческий комбайн среднего типа 4ПП-2М (75 шт.). При общих положительных результатах промышленного внедрения необходимо отме-

тить неудачную конструкторскую проработку питателя и концевого перегружателя (увеличился объем ручной зачистки горной массы). Уровень ручного труда в комбайновых забоях в настоящее время составляет в среднем 52,6%.

Таблица I4

Основные показатели проведения подготовительных выработок на шахтах Минуглепрома СССР

Показатели	I980 г.	I985 г.	I986 г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				I98I-I985гг	I986г.
Объем проведения подготовительных выработок, км	5908,2	592I	5956,I	0,2	0,6
в том числе вскрывающих и подготавливающих, км	400I,8	4II0	4I39	2,7	0,7
Удельный объем проведения подготовительных выработок, м/I000 т добычи	I3,8	I4,3	I4,2	0,7	-0,7
в том числе вскрывающих и подготавливающих	9,2	I0,0	9,9	I,7	-I,0
Среднее сечение всех подготовительных выработок, $м^2$ (в свету)	6,7	7,8	8,0	3,I	2,6
в том числе вскрывающих и подготавливающих	8,4	9,4	9,7	2,25	3,2
Скорость проведения всех подготовительных выработок, м/мес	64,6	59,9	59,2	-I,5	-I,2
в том числе вскрывающих и подготавливающих	67,9	62,6	6I,2	-I,6	-2,2
Производительность проходческих комбайнов, м/мес	I60	I40	I38	-2,65	-I,4
Производительность погрузочных машин, м/мес	60	47	46	-4,75	-4,3
Уровень механизации погрузки горной массы в объеме, требующем погрузки, %	80,9	83,3	84,7		
Уровень комбайновой проходки, %	38,I	43,I	44,7		
Производительность труда рабочего при проведении подготовительных выработок:					
м/чел-смену	0,I9	0,I5	0,I5	-4,6	
$м^3$/чел-смену	I,27	I,I9	I,2I	-I,3	I,6

Внедрялся нарезной комплекс КН-78, который изготовляется двух типоразмеров - для пластов мощностью 0,7-1,1 м (для замены комплекса КН) и для пластов мощностью 1,1-1,6 м.

Проводились промышленные испытания новых (модернизированных) конструкций проходческих комбайнов ПГПКС и ПК-3р, промышленное использование которых намечается в 1987 г. Расширялось промышленное внедрение погрузочно-доставочных машин с боковой разгрузкой ковша МПК-3 (в 1985 г. выпущено 5 шт., в 1986 г. - 20 шт.), успешно используемых для механизации как погрузки, так и вспомогательных и доставочных работ.

Началось промышленное внедрение двухманипуляторных электрических бурильных установок на гусеничном ходу БУЭ-3т, обеспечивающих обуривание забоев выработок увеличенного сечения с углами наклона до $\pm 12^{0}$.

На ряде шахт Донбасса и других бассейнов внедрялись различные средства механизации вспомогательных процессов - предохранительные крепи, монорельсовые дороги, перегружатели, телескопические конвейеры и другое оборудование. На шахтах использовались более 350 монорельсовых дорог ДМК, около 40 крепеустановщиков КПМ, примерно 90 буровых машин "Стрела", более 300 закладочных установок ЗУ, около 250 установок возведения анкерной крепи УВАК.

Применение механизированных средств для вспомогательных работ позволило в ряде случаев повысить коэффициент использования во времени основного проходческого оборудования и улучшить показатели проходки на этих шахтах.

На шахтах ПО "Интауголь" и "Ворошиловградуголь" совместно с ИГД им. А.А. Скочинского велись эксперименты по промышленной проверке интенсивной технологии проведения и крепления подготовительных выработок, обеспечивающей рост скорости проходки в 1,5-2 раза и повышение уровня производительности труда проходчиков на 30-40%.

На шахтах началось использование ряда принципиально новых технико-технологических решений: комбинированной технологии с опережающей (на 10-15 м) комбайновой выемкой угольной части забоя; буровзрывной технологии с погрузочно-доставочными машинами МПК-3 и бурильными установками БУЭ-3т; комбайновой технологии с проходческим комбайном современного технического уровня КП-25 и новыми видами крепи - секционной, предохранительной временной. Окончательное внедрение результатов разработок планируется на 1988 г.

К негативным явлениям в развитии техники для горноподготовительных работ необходимо отнести следующее.

Значительно ниже рекомендуемого (73%) выполняется объем проходки комбайнами избирательного разрушения среднего и тяжелого типов (табл. I5) в связи с недостаточным выпуском и поставкой этих комбайнов Минуглепрому СССР, тогда как комбайнами легкого типа пройдено I945 км, что на 2I% превышает рациональный объем их применения.

Прекращение выпуска Копейским машзаводом всех (кроме базовой) моделей проходческих комбайнов семейства ГПКС (ГПКН, ГПКВ, ГПКГ и т.д.), прекращение выпуска заводами станков и машин для анкерования (ПА-I, МАП-I), сокращение производства крепеустановщиков. Ряд серьезных недостатков технологического характера имеет и современная проходческая серийная техника. Так, у наиболее массового проходческого комбайна ГПКС (поставка в I986 г. около 350 ед.) недостаточен фронт работ с одной позиции (ширина – 4,7 м, высота – 3,6 м). Новая модернизированная конструкция комбайна ГПКС, подготавливаемая к широкому серийному производству, также не обеспечивает проведения с одной позиции самой распространенной выработки стандартного сечения (в свету – I0,3 м^2, в проходке – I3 м^2), рассчитанной на использование конвейера с лентой шириной 800 мм (габарит II50 мм) в сочетании с электровозной доставкой материалов (габарит I350 мм). По этой же причине комбайн не может использоваться в наиболее эффективной технологической схеме, в сочетании с ленточным телескопическим проходческим конвейером ЛТП-80 (габарит III0 мм) и с доставкой материалов вагонетками ВГ-3,3 (I320 мм).

Возможные и фактические объемы комбайновой проходки на шахтах СССР Таблица I5

Средства механизации	Тип основного оборудования	Условия применения			Объем применения, км	
		сечение в проходке, м^2	угол наклона выработки, град	коэффициент крепости пород	возможный	фактический в I986 г.
Комбайны избирательного разрушения легкого типа	4ПУ; ПК-3р; ГПКС	4–I5	± 20	≤ 0,5	I600	I945
Комбайны избирательного разрушения среднего и тяжелого типов	4ПП-2м; 4ПП-5	9,0	± I0	≤ 0,75	920	250
Нарезные комбайны	КН-78	0,7–I,6 м (мощность пласта)	+ I8	–	350	90
Комбайны роторного разрушения	КРТ; "Сова-I9у"	I6,5–20,6	+ I0	≤ I	I50	–
Итого комбайнами					3020	2285

Для комплексного использования широко применяемых электрических погрузочных машин с нагребающими лапами (на гусеничном ходу) и электрических колесно-рельсовых бурильных установок последние в условиях шахт часто подвергались демонтажу с целью установки бурильных машин на гусеничный ход.

Погрузочные машины с нагребающими лапами до сих пор не имеют серийных приспособлений для работы в выработках, проводимых сим-

зу вверх при угле наклона более 10^{0}. Длительное время шахты для этой цели применяют специальные самодельные приспособления.

Для действующих шахт изготовляют в основном одноманипуляторные электрические бурильные машины с малым фронтом работы по ширине (3,7 м), что затрудняет их работу в выработках увеличенного сечения.

Причиной перечисленных недостатков, наряду с отставанием научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ от требований производства, является полная зависимость результатов НИОКР от машиностроительных заводов.

Так, например, работы по созданию нарезно-выемочного комплекса многоцелевого назначения прекращены 10 лет назад из-за отсутствия завода-изготовителя, несмотря на их особую актуальность.

В целом отечественное оборудование для горноподготовительных работ по техническому уровню все еще уступает зарубежным аналогам.

Так, отечественные проходческие комбайны по сравнению с зарубежными имеют на 30-50% меньшую мощность привода исполнительного органа, уступают по производительности, показателям надежности, имеют более высокий удельный расход энергии и удельную массу. Серийные отечественные комбайны не оснащаются вспомогательным навесным оборудованием (кроме ГПКС). Отсутствуют эффективное орошение и искрогашение, нет средств диагностики и автоматического управления. Основным недостатком погрузочных машин с нагребающими лапами является большой объем вспомогательных работ (до 70%), сопутствующий погрузке.

Отечественные бурильные установки уступают зарубежным аналогам по качеству комплектующих изделий (электродвигателей, пусковой аппаратуры, рукавов высокого давления, подшипников, микропроцессорной техники, гидрооборудования).

Заметно отставание в обеспеченности шахт современным проходческим оборудованием из-за нехватки мощностей в угольном машиностроении.

Следует решить вопрос о создании проходческого комплекса многоцелевого назначения (проходка монтажных камер, печей, просеков, раскосок, выемка нестандартных полос, разработка целиков и т.д.), обеспечивающего значительное сокращение затрат ручного труда на горноподготовительных работах.

4. Подземный транспорт

На шахтах СССР проводились работы по дальнейшему развитию технологии и средств подземного конвейерного транспорта, совершенствованию локомотивной откатки, внедрению новых средств транспорта материалов, оборудования и людей.

Уровень конвейеризации наклонных выработок, по которым транспортируется уголь, достиг 90,2%, горизонтальных выработок - 25,2% (89,2 и 25,1% в 1985 г. соответственно, табл. 16.).

Таблица 16

Показатели технического уровня подземного транспорта на шахтах СССР

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.	Среднегодовые темпы прироста,%	
				1981-1985гг.	1986 г.
1	2	3	4	5	6
Горизонтальные транспортные выработки					
Общая протяженность, км	9171	9871	9913	1,45	0,4
Удельная протяженность, км/1000 т суточной добычи	7,0	8,28	8,27	3,4	-0,1
Общая протяженность конвейеризированных выработок, км	2031	2481	2498	4,1	0,7
Удельная протяженность конвейеризированных выработок, км/1000 т	1,55	2,08	2,09	6,05	0,5
Уровень конвейеризации, %	22,1	25,1	25,2		
Протяженность выработок для транспорта угля из очистных забоев, км	5944	5814	5733	-0,45	-1,4
Протяженность выработок с конвейерами, км	1483	1739	1697	3,25	-2,4
Удельная протяженность, км/1000 т	1,13	1,46	1,42	5,25	-2,7
Протяженность выработок с ленточными конвейерами, км	1173	1436	1402	4,15	-2,4
Уровень конвейеризации, %	24,9	30,2	29,6		

Продолжение табл. I6

I	2	3	4	5	6
Наклонные транспортные выработки					
Общая протяженность, км	3227	3729	3927	2,95	5,3
Удельная протяженность, км/I000 т	2,46	3,I3	3,28	4,95	4,8
Протяженность выработок с конвейерами, км	I57I	I929	I99I	4,2	3,2
Удельная протяженность конвейеризированных выработок, км/I000 т	I,2	I,62	I,66	6,2	2,5
Уровень конвейеризации, %	48,7	5I,7	50,7		
Протяженность выработок для транспорта угля, км	I660	I88I	I9II	2,55	I,6
Удельная протяженность, км/I000 т	I,27	I,58	I,6	4,47	I,3
Протяженность конвейеризированных выработок, км	I428	I678	I723	3,3	2,7
Удельная протяженность, км/I000 т	I,09	I,4I	I,43	5,3	I,4
Протяженность выработок,км					
с ленточными конвейерами	I273	I495	I566	3,25	4,7
с канатной откаткой	2I8	I87	I72	-3,0	-I,I
Уровень конвейеризации, %	86	89,2	90,2		
Распределение очистных забоев (на пластах до 45^{o}) по количеству ступеней транспорта, %					
без ступеней	8I,3	86,0	86,2		
с одной ступенью	I6,6	I2,0	I2,0		
с двумя ступенями	2,0	I,9	I,7		
с тремя ступенями	0,I	0,I	0,I		

Почти полностью завершена конвейеризация участкового транспорта (за исключением Донецкого бассейна).

По-прежнему отрицательное влияние на эффективность конвейеризации шахт оказывает продолжающийся рост протяженности транспортных выработок, длина которых в настоящее время достигла более I3,5 тыс.км (рост за год более чем на 300 км), сохранение на ряде

шахт многозвенности конвейерного транспорта, большой объем дефектных по креплению и профилю пути откаточных выработок (около 200 км), что наряду с малыми сечениями примыкающих к очистным забоям горных выработок затрудняет в ряде случаев применение монорельсовых и напочвенных дорог. На ряде шахт имеются уклоны протяженностью до 2 км, еще много очистных забоев работает на малонадежные конвейерные линии, состоящие из 10 и более конвейеров.

В работе находится значительное число морально и физически устаревших конвейеров с малым сроком службы.

В ряде случаев используются аккумулирующие бункера малой емкости или вообще отсутствуют.

На шахтах основных угледобывающих стран конвейеризированные выработки (особенно при реконструкции) проходятся достаточно большого сечения, оснащаются бункерами необходимой мощности и оборудуются, как правило, средствами вспомогательного транспорта. Так, при объединении транспортных систем шахт "Нордштерн" и "Консолидацион" (концерн "Рурколе", ФРГ) для компенсации неравномерности поступления угля к общему стволу сооружен бункер вместимостью 2000 т глубиной 40 м, диаметром 9 м, оснащенный спиральным спуском, который монтировался из заранее подготовленных секций в процессе проходки выработки под бункер.

В 1986 г. продолжались работы по техническому перевооружению конвейерного транспорта. Были закончены испытания опытных образцов модернизированных ленточных конвейеров с лентой шириной 1200 мм (1Л-120 и 2Л-120), изготовлены установочные серии конвейеров 1ЛТ-80У и 1ЛТП-80У, 1Л-100У и 1Л-100У-01, внедрялись на шахтах установочные серии унифицированных конвейеров 2Л-80У, 2ЛТ-80У, 2ЛТП-80У и 2Л-100У.

Однако темпы создания, освоения и выпуска новых средств конвейерного транспорта на шахтах СССР недостаточны. Так, не хватает грузолюдских конвейеров 3Л-100У, конвейеров с лентой шириной 1000 мм для обслуживания очистных работ, телескопических проходческих конвейеров (выпуск 90 шт. в год при потребности 200-240).

При постановке на серийное производство нового оборудования машиностроительными заводами не всегда обеспечивается необходимая технология изготовления и выпуск в соответствии с конструкторской документацией, из-за чего изготовляемое оборудование в ряде случаев имеет низкий уровень качества. Срок службы роликов составляет 1-1,5 года вместо плановых 3 лет. Объем выпуска роликов недостаточен. Почти 57% производства ленточных конвейеров, собираемых из унифицированных блоков, составляют конвейеры 1Л-80У05 с плоской нижней ветвью вместо желобчатой, улучшающей центровку.

За 1986 г. не произошло существенных сдвигов в структуре выпуска конвейеров. По-прежнему неоправданно большую долю составляют маломощные машины 1Л-80У длиной 200 и 500 м, 1Л-100К1 длиной 450 м, в то время как по условиям работы требуются конвейеры длиной не менее 1000 м.

Зарубежные фирмы поставляют шахтам конвейеры в основном по заказам, собирая из унифицированных блоков модели, соответствующие заданным условиям.

По технологическим параметрам отечественные конвейеры с лентой шириной 800 и 1030 мм, собираемые из унифицированных блоков, соответствуют зарубежным. Однако сложности с комплектующим оборудованием в ряде случаев отрицательно сказываются на общем техническом уровне отечественного оборудования. Так, конвейеры типа 1Л-80 комплектуются малонадежными электродвигателями 4ВР225М4 вместо ВРП200 4 ; не хватает тормозных устройств во взрывозащитном исполнении; не обеспечивается в полном объеме выпуск конвейеров 2Л-100У и 3Л-100У комплектующим электрооборудованием. Низок уровень межзаводской унификации.

За рубежом (ФРГ) приводные блоки массовых ленточных конвейеров унифицированы не только для ленточных конвейеров различной ширины, но и со скребковыми конвейрами, что облегчает их комплектацию при эксплуатации.

Продолжается отставание в отечественной практике в создании мощных конвейеров для уклонов и наклонных стволов шахт. Наиболее мощный серийно выпускаемый конвейер для этих условий имеет привод мощностью 1500 кВт и скорость движения ленты 3,15 м/с, хотя уже есть потребность в конвейерах мощностью 3000-5000 кВт (например, для шахт "Распадская", "Тентекская").

Новый ленточный конвейер 2ЛН-100 для работы на уклонах и бремсбергах и углом наклона до 25° предполагается освоить к концу пятилетки.

За рубежом имеются установки с приводом мощностью до 5000 кВт и скоростью движения ленты 4-5 м/с. Есть уникальные установки с приводом мощностью 10000 кВт (шахта "Селби", Великобритания). Отечественные конвейеры уступают зарубежным по габаритам приводных станций. Например, в ФРГ выпускаются приводы модульного типа мощностью до 160 кВт большой степени компактности за счет применения цилиндро-конических редукторов, фланцевых соединений, дисковых тормозов. Широко применяются промежуточные приводы, что позволяет максимально использовать полезную площадь сечения выработки, повысить скорость транспортировки угля и породы, увеличить расстояние между опорами конвейера при сохранении качества ленты и установленной мощности привода.

Имеется отставание в системе автоматизации конвейерных линий. На угольных шахтах СССР используется система типа АУК или "Цикл", осуществляющая аварийную остановку и последовательный запуск конвейеров, начата разработка системы автоматизированного оптимального управления подземными бункерами на базе регулируемого питателя и микро-ЭВМ в системах шахтного конвейерного транспорта.

Конвейерные линии ряда зарубежных стран оснащаются аппаратурой автоматического управления и контроля, включающей микропроцессоры, что позволяет не только осуществлять нужную последовательность запуска и остановку в случае неисправности (с регистрацией причин), но и на основе контроля нагрузки конвейеров управлять их узлами (например, изменять длительность запуска конвейеров) или регулировать производительность подбункерных питателей.

По-прежнему остается низким качество конвейерных лент, поставляемых угольной промышленности Миннефтехимпромом СССР. Шахты недостаточно обеспечены эффективными средствами их стыковки и ремонта.

На локомотивную откатку по горизонтальным транспортным выработкам в настоящее время приходится около 75% от общей протяженности всех выработок.

Протяженность локомотивной откатки в 1986 г. достигла 7368 км. Наличный парк локомотивов состоит из 1115 электровозов и около 600 гировозов. Совершенствование локомотивной откатки в XII пятилетке направлено на повышение пропускной способности, снижение трудоемкости за счет увеличения массы поездов, расширение применения вагонеток с донной разгрузкой и секционных поездов, повышение технического уровня шахтных локомотивов, рельсового пути и средств автоматизации.

К 1986 г. доля тяжелых электровозов увеличилась до 21,5% (20% в 1985 г.). Продолжалось внедрение новых типов шахтных электровозов АРП-7, АРВ-7, АРП-10 и АРП-14, вагонеток с донной разгрузкой ВДК-2,5 и секционных поездов ПС-3,5. Изготовлена установочная серия модернизированного контактного электровоза К-14М, проводились работы по созданию тиристорных контактных электровозов КТ-14 и тиристорного контроллера КТВ для аккумуляторных электровозов сцепной массой 10 т, велась подготовка к внедрению комплексов откатки высокочастотными электровозами В-14/900. Проводились работы по освоению и внедрению модернизированного агрегата АДМ для обмена вагонеток в клетях и толкателей ТДНМ и ТТМ. Прошли испытания опытные образцы секционных пассажирских поездов

ПСП-900 и ПСП-600, начато внедрение вагонеток сопровождения грузовых составов ВПС-900. Однако производство новых аккумуляторных электровозов АРП-14 и АРП-10 наращивается медленными темпами. При плане изготовления в 1987 г. 66 и 60 шт., годовая потребность отрасли в этих электровозах составляет соответственно 400 и 300 шт. Энергоемкость применяемых на отечественных электровозах аккумуляторных батарей остается более низкой, чем у зарубежных, значительно ниже и срок их службы.

Как и в СССР совершенствование локомотивной откатки за рубежом направлено на повышение массы составов и скорости движения, для чего применяются электровозы повышенной мощности, большегрузные вагонетки, специальное оборудование для улучшения состояния и дренажа нижнего строения пути, путеизмерительные вагоны и путеремонтные поезда, средства механизации по ремонту и уходу за транспортным оборудованием, различные системы контроля и управления движением. При этом охватывается весь комплекс вопросов техники и технологии рельсового транспорта. Существенное внимание уделяется совершенствованию рельсов, колесных пар, подшипников, рессор, сцепок, буферов и т.д. В ФРГ, например, для повышения сроков службы колесных пар их изготовляют из более качественного материала (в некоторых случаях с закалкой до 4 мм поверхностей качения), в результате чего сроки службы подшипников и колес стали одинаковыми. Это позволило при капитальном ремонте шахтных вагонеток (примерно через 10 лет) производить замену колес и подшипников одновременно. Велись работы по повышению износостойкости рельсов и улучшению балластного слоя, что с рядом других усовершенствований положительно сказывается на основных показателях подземного транспорта. Так, на шахтах ФРГ за сравнительно короткий срок скорость движения локомотивного транспорта по главным выработкам была повышена с 4 до 7 м/с, а в последние годы до 10 м/с. Масса локомотиво-состава стала достигать 320-350, а в некоторых случаях и 600 т.

Продолжается внедрение на транспорте за рубежом различных систем контроля и управления движением.

Транспорт материалов и оборудования при подземной добыче угля по-прежнему остается одним из наиболее трудоемких процессов, на долю которого приходится 43% наиболее тяжелого ручного труда от общего объема ручного труда на транспорте.

Большим объемом трудозатрат характеризуются погрузочно-разгрузочные работы, которые в основной своей массе не механизированы.

В 1986 г. были успешно проведены испытания опытных образцов передвижных талей ГСУ и монорельсовых маневровых устройств УПТ-1 для механизации погрузочно-разгрузочных работ и доставки материалов в призабойной зоне на очистных и подготовительных работах, однако вопрос о заводе-изготовителе этого оборудования пока не решен (потребность отрасли в этом оборудовании составляет 2000 шт. в год).

В 1986 г. было изготовлено 32 монорельсовые и 152 напочвенные дороги; 70% выпуска приходится на дороги 6ДМКУ и ДКНЛ, которые по своим параметрам и условиям применения не соответствуют мировому уровню. Медленно увеличивается выпуск легких напочвенных дорог ДКНЛ1 для перевозки людей.

Эффективность применения напочвенных и монорельсовых дорог снижается также из-за отсутствия в отрасли системы пакетно-контейнерной отгрузки продукции от завода-изготовителя до потребителя. Средства пакетно-контейнерной доставки (контейнеры, пакеты, стропы) в основном созданы, однако недостаточный их выпуск не позволяет нужными темпами внедрять эту прогрессивную технологию.

Не решен вопрос серийного изготовления дороги 1ДМД с дизельным приводом, успешно работающей на шахте "Западная-Капитальная".

Основным фактором, сдерживающим широкое внедрение средств транспорта материалов в отрасли, является отсутствие специализированных заводов необходимой мощности по их производству.

В ФРГ и других странах почти все выработки оборудованы двумя видами транспорта - для горной массы и доставки людей, материалов и оборудования. Широко применяются монорельсовые дороги с дизельными и аккумуляторными электровозами.

В последние годы на угольных шахтах Великобритании нашли применение аккумуляторные электровозы с резиновой футеровкой колес, способные преодолевать уклоны до 6^{o}, а также контактные и дизельные локомотивы с вспомогательной зубчатой передачей, позволяющие преодолевать уклоны до 9^{o}. За рубежом для механизации погрузочно-разгрузочных работ широко применяются вилочные погрузчики, подъемные столы, мостовые конструкции с механическими подъемными механизмами, кран-балки; для работы в призабойной зоне используются маневровые тележки с электро- или пневмоприводом, перемещающиеся по монорельсу.

На XII пятилетку в области подземного транспорта на шахтах СССР намечено повысить уровень конвейеризации транспорта угля по горизонтальным участковым выработкам до 64%, уровень механизации

вспомогательного транспорта за счет дополнительного ввода не менее 600 монорельсовых и напочвенных дорог, значительно расширить пакетно-контейнерную доставку (ПКД) грузов в шахту с переводом около 50 шахт на ПКД железобетонной затяжки, создать и освоить новые виды более совершенного транспортного оборудования, в т.ч. ленточные крутонаклонные конвейеры 2ЛН-100, контактные и аккумуляторные электровозы с тиристорной системой управления и тяговыми двигателями, имеющими повышенный ресурс и длительную мощность, секционные поезда и вагонетки с донной разгрузкой на колею 600 мм, мощного регулируемого привода для напочвенных и монорельсовых дорог и др. оборудования, что приведет к снижению численности рабочих и снижению трудоемкости на подземном транспорте.

5. Стационарное оборудование

В 1986 г. на шахтах отрасли реализованы конкретные мероприятия по совершенствованию действующих и внедрению новых подъемных машин и оборудования подъема, вентиляторов главного проветривания, насосов главного и участкового водоотлива по 39 позициям. Экономический эффект от внедрения разработок составил 13,3 млн. руб. Основными из этих мероприятий являются внедрение:

выпущенных Донецким машзаводом им. Ленинского комсомола Украины с государственным Знаком качества 62 вентиляторов главного проветривания: ВЦ-31,5М, ВЦД-31,5М, ВЦД-47,5У, ВОД-30М; ВОД-40, ВОД-50М;

85 шахтных барабанных подъемных машин типа Ц-1,2х1,2АР, Ц-1,6х1,2АР, Ц-2х1,5АР с системой автоматического регулируемого предохранительного торможения и высокоэффективной многоканатной подъемной машины ЦШ 5х4, с подтвержденным экономическим эффектом 3 млн. руб.;

выпущенных с государственным Знаком качества Дружковским машзаводом им. 50-летия Советской Украины и Донецким машзаводом им. Ленинского комсомола Украины 49 модернизированных скипов с секторным затвором и неподвижным лотком с экономическим эффектом 0,9 млн. руб.;

выпущенных Дружковским машзаводом им. 50-летия Советской Украины 235 подвесных устройств типа УП с экономическим эффектом 0,3 млн. руб.;

технологии обработки комплексонами воды в оборотных системах на 22 компрессорных станциях с экономическим эффектом 0,14 млн. руб.;

технических предложений по ремонту с помощью полимерной композиции на 75 асинхронных электродвигателях с экономическим эффектом 0,1 млн. руб.

Однако в целом технический уровень стационарного оборудования изменился незначительно. Действующий парк представлен машинами, часть которых отработала нормативный срок службы, морально устарела и не отвечает современным требованиям. Это в особой степени относится к подъемным установкам, которые имеют недостаточно надежную механическую часть и силовое оборудование, устаревшие тормозные системы, отсутствуют качественные фрикционные материалы для футеровки шкивов трения.

В зарубежной практике на многоканатных и барабанных подъемных машинах в Швеции, ФРГ и других странах широко применяются дисковые тормозные устройства. Все большее применение находит гидравлический привод дисковых тормозов.

Новым направлением является компоновка приводного двигателя (одного или двух) на консолях главного вала машины, так, что машина с приводом имеет фактически два подшипника. Такие машины выпускаются в ФРГ.

Шкивы многоканатных подъемных машин футеруются износостойким и термостойким материалом.

Во многих европейских странах все более широко практикуется наземная установка многоканатных подъемных машин, что сокращает время на строительство и реконструкцию. Ряд новых решений применен в конструкции скипов. Так, скипы, выпускаемые в ФРГ (грузоподъемностью до 42 т), имеют боковую разгрузку с вертикальным шиберным затвором, открывающимся пневмоцилиндрами, установленными в башенном копре, что обеспечивает более надежную работу их по сравнению с применявшимися ранее.

Вновь выпускаемые вентиляторы главного проветривания по основным параметрам соответствуют мировому уровню. Однако часть центробежных вентиляторов не отвечает современным техническим требованиям. Весьма ограничена номенклатура вентиляторов. Это не позволяет выбрать вентилятор с высоким КПД для заданных режимов, что приводит к перерасходу электроэнергии.

Фирмы капиталистических стран предлагают потребителям значительно больше типоразмеров вентиляторов, унифицированных по основным узлам и деталям. Так, только фирма "Бабкок" (ФРГ) изготавливает по заказам более 200 типоразмеров центробежных вентиляторов с диаметром рабочих колес до 2,5 м. Фирмы Великобритании поставили шахтам за последние несколько лет центробежные вентиляторы многих типоразмеров: фирма "Дэвидсон" диаметром от 1929

до 4826 мм, а фирма "Аэрекс" 20 типоразмеров (диаметром от 2940 до 5260 мм), фирма "Хауден" - 64 типоразмера осевых вентиляторов (диаметром 1300-6000 мм) с подачей 46-1150 $м^3/с$ и с давлением до 1200 даПа.

Низкую надежность имеют отечественные шахтные насосы, что вызвано недостаточно высоким классом изготовления и применением некачественных материалов (серого чугуна). В Великобритании, ФРГ, ПНР, ЧССР применяются легированные никелесодержащие хромистые стали, нирезист, никелевый чугун, бронза, цинк.

В отечественном шахтном насосостроении наблюдается отставание в области создания погружных агрегатов в основном из-за отсутствия достаточно надежного для шахтных условий водостойкого изоляционного материала статорных обмоток и погружных водозаполненных электродвигателей.

Ведущие фирмы ФРГ и Великобритании выпускают ряд погружных насосов, в том числе с подачей до 800 $м^3/ч$, напором до 2000 м, мощностью привода до 3000 кВт на напряжение 6 и 10 кВ.

При больших притоках погружные насосы монтируются в специально пройденных водоотливных стволах. Так, на шахте "Мань" (ВНР) в специальном стволе диаметром 8 м размещены 10 погружных насосов с подачей 600 $м^3/ч$, напором 690 м, мощностью привода 1490 кВт (производства фирмы КСБ, ФРГ).

В 1986 г. за рубежом продолжался переход на прогрессивные технологические схемы, для реализации которых и создаются мощные высоконапорные высокопроизводительные насосы и другое оборудование.

Ряд серьезных недостатков имеют также применяемые в отрасли компрессоры, часть которых морально устарела и физически изношена. Почти все эксплуатируемые компрессоры имеют ухудшенные на 10-30% по сравнению с паспортными технико-экономические показатели, что приводит к перерасходу электроэнергии на один поршневой компрессор (100 $м^3/мин$) - 450 тыс.кВт·ч/год, на один центробежный (500 $м^3/мин$) - 2,6 млн.кВт·ч/год.

Примерно 56% парка составляют машины с производительностью до 40 $м^3/мин$. Центробежные и винтовые компрессоры являются источником сильного шума, который в машинном зале превышает допустимые нормы. Противошумовые мероприятия осуществляются в совершенно недостаточном объеме. Имеет место существенное отставание в области систем управления компрессорными установками. В США из 2235 компрессорных станций 51% имеют программное управление, причем 17% станций имеют дистанционное управление с расстояния 50-100 км с частичным применением некоторых средств технической диагностики.

За рубежом получил дальнейшее развитие моноблочный метод поставки с полной заводской готовностью к эксплуатации центробежных компрессоров (фирмы "Джой", "Эллист"), поршневых и центробежных компрессоров (фирма "Ингерсол Ренд"), винтовых компрессоров (фирмы "Атлас Копко", "Хауден Компрессорз" и др.). Продолжает широко распространяться открытое или полуоткрытое размещение компрессорных установок (вне капитальных зданий), в тех случаях, когда это допустимо по климатическим условиям, что приводит к сокращению затрат на строительство приблизительно в 10 раз.

В современных условиях, когда особое внимание сосредоточивается на реконструкции и техническом перевооружении угольных шахт, систематическое отставание с развитием стационарного оборудования может привести к тому, что подъем, вентиляция, водоотлив, климатизация шахтного воздуха станут узкими местами всего процесса добычи и транспортировки угля. При этом могут быть сведены на нет усилия по повышению эффективности производства, предпринимаемые на других технологических процессах. Помимо того, применение стационарного оборудования низкого технического уровня существенно увеличивает расход электроэнергии и вызывает рост эксплуатационных затрат. Так, например, применение дисковых тормозов с гидроприводами, обладающими компактностью, быстродействием, возможностью регулирования тормозного момента, простыми в обслуживании повышает производительность подъемной установки, снижает затраты на обслуживание, в результате чего экономический эффект на одну установку составляет 50 тыс. руб.

Компоновка приводного двигателя (одного или двух) на консолях главного вала машины позволяет сократить число подшипников, увеличить надежность машины и получить экономический эффект на одну машину 30 тыс. руб.

Применение футеровки с повышенными физико-механическими свойствами позволяет увеличить производительность многоканатных подъемных машин. Экономический эффект составляет 5 тыс. руб. на машину.

Наземная установка многоканатной машины позволяет сократить время и капитальные вложения на строительство шахты и ее реконструкцию и получить экономический эффект 100 тыс. руб. на одну подъемную установку.

Расширение номенклатуры выпускаемых вентиляторов позволит для условий каждого конкретного случая выбрать вентилятор с высоким КПД в рабочей точке, что приведет к экономии электроэнергии (экономический эффект на одну установку 15 тыс. руб.).

Осуществление регулирования осевых вентиляторов в течение суток поворотом лопаток рабочих колес на ходу позволяет снизить затраты электроэнергии (экономический эффект 40-50 тыс. руб. на одну установку).

Обеспечение устойчивой работы осевых вентиляторов при высоком сопротивлении шахтной сети с помощью противосрывных устройств позволяет обойтись без дорогостоящих мероприятий по замене вентиляторов или расширения выработок (экономический эффект 50-150 тыс. руб. на одну установку).

Применение специальных устройств в рабочем колесе центробежного вентилятора позволяет повысить подачу воздуха без замены вентилятора и сэкономить 90-120 тыс. руб. на одну установку.

Применение бесступенчатой схемы водоотлива с использованием высоконапорных насосов позволяет снизить расход электроэнергии, сократить затраты ручного труда на техническое обслуживание, ремонт и капитальные затраты, что даст экономию до 10 тыс. руб. на одну установку.

Использование погружных насосов как подкачивающих, так и в качестве главных, устраняет условия возникновения кавитации и увеличивает срок службы насосов, упрощается автоматизация насосной установки и позволяет сэкономить 64 тыс. руб. на один насос.

6. Открытый способ добычи

В 1986 г. произошли дальнейшие позитивные сдвиги в развитии открытого способа добычи угля, удельный вес которого достиг 42,9% (в 1985 г. - 41,9%). В основных угледобывающих странах он составляет: ГДР - 100%, ЧССР - 70,6%, ПНР - 26,4%, США - 61,3% (табл. 17).

В 1986 г. действовало 76 разрезов (производственных единиц). Более 73% всего объема добычи открытым способом было получено с разрезов объединений "Экибастузуголь" (26,9% или 85,7 млн.т), "Кемеровоуголь" (17,9% или 56,8 млн.т), "Красноярскуголь" (15,3% или 48,7 млн.т), "Востсибуголь" (12,6% или 40,2 млн.т).

Наиболее мощными являлись разрезы "Богатырь" - 55,0 млн.т, "Бородинский" - 27,3 млн.т, "Северный" - 20,5 млн.т, "Азейский" - 14,6 млн.т, "Назаровский" - 10,9 млн.т. Снизили добычу по сравнению с 1985 г. разрезы: "Богатырь" (в 1985 г. - 56,8 млн.т), "Северный" (21,3 млн.т), "Назаровский" (12,6 млн.т). Это объясняется : по разрезу "Богатырь" вводом разреза "Восточный", вскрыша на котором производится общим с разрезом "Богатырь" вскрышным разрезом "Степной", что и вызвало некоторое снижение запасов,

готовых к выемке на разрезе "Богатырь"; на разрезе "Северный" в течение многих лет ведется реконструкция, которая до настоящего времени не завершена, и это привело к отставанию нижних горизонтов; по разрезу "Назаровский" причиной снижения явилась отработка основных полей и неподготовленность дополнительных.

Таблица I7

Добыча угля открытым способом[x)]

Страны	I980 г.	I985 г.	I986 г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				I98I-I985 гг.	I986 г.
СССР (Минуглепром)					
рядовой уголь	268,9	304,I	3I8,2	2,4	4,6
	37,8	4I,9	42,9		
товарный уголь	265,4	296,7	3I3,2	2,I	5,6
	4I,4	46,5	47,4		
США	44I,5	492,3	Н.д.	2,2	
	59,I	6I,3			
ФРГ	I29,6	I20,4	II4,4	-I,5	-5,0
	57,8	58,2	58,8		
ПНР	36,9	57,6	67,2	9,4	I6,7
	I6,0	23,I	26,4		
ЧССР	8I,8	88,6	89,3	I,6	0,8
	65,7	70,2	70,6		
ГДР	258,I	3I2,I	3II,2	3,9	-0,3
	I00	I00	I00		

x) В числителе - млн.т угля, в знаменателе - удельный вес в общей добыче, %

Годовая нагрузка на разрез (производственную единицу) в целом по отрасли возросла на 2,8% до 4069 тыс.т (4005 тыс.т в товарном угле).

Годовая нагрузка на разрез в основных угледобывающих странах возросла в ПНР и ЧССР, в ГДР осталась практически на уровне I985 г. и в ФРГ снизилась на 5 % (за счет сокращения закупок бурого угля электростанциями, табл. I8).

Таблица I8

Годовая нагрузка на разрез, тыс.т товарного угля

Страны	I980 г.	I985 г.	I986 г.	Среднегодовые темпы прироста,%	
				I98I-I985 гг.	I986 г.
СССР (Минуглепром)x)	4040 4093	3900 3958	4005 4069	-0,7 -0,7	2,7 2,8
США	II3,3	Н.д.	Н.д.		
ФРГ	7623	6689	6356	-2,6	-5,0
ПНР	5267	II549	I3452	I7,0	I6,5
ЧССР	II680	I259I	I275I	I,95	I,3
ГДР	8065	89I9	8893	2,05	-0,3

x) В числителе - товарный уголь, в знаменателе -рядовой.

В то же время нагрузка на разрез за рубежом продолжает оставаться выше в I,5-3 раза, чем в СССР.

Наиболее крупными разрезами за рубежом являются: в ФРГ - "Фортуна" - 40 млн.т (максимальная добыча в I983 г. - 46,I млн.т) "Гарцвейлер" - 35,4 млн.т и "Цукунфт-Инден" - 23 млн.т; в ГДР - "Вельцов Зюд" - 30 млн.т; в США - "Блэк-Тандер" - 2I,I млн.т, "Бэлл-Эйр", "Розбад", "Джейкобс Ранч", "Мартин Лейк" и "Рохайд", каждый мощностью свыше II млн.т.

Тенденция концентрации производства продолжается.

Общий объем вскрышных работ по Минуглепрому СССР достиг I29I,5 млн.м^3 (I04,2% к плану), что на I36,8 млн.м^3 больше, чем в I985 г. Такой прирост вскрышных работ (на II,8%) достигнут впервые за последние I0 лет.

Плановые объемы вскрыши в I986 г. выполнены по всем видам транспорта, в том числе с погрузкой на железнодорожный транспорт на I0I,I% и с погрузкой на автомобильный на I02,8%. План по готовым к выемке запасам по Минуглепрому СССР в I986 г.

выполнен на 102,3%. Подготовленные запасы угля увеличились по сравнению с 1985 г. на 8,8 млн.т или 10% и превысили уровень 1980 г. на 4,2 млн.т или 4,4%. Объем вскрышных работ по прогрессивной бестранспортной системе разработки в 1986 г. составил 364,99 млн.$м^3$ или 30,4% от общего объема вскрыши.

Расширению области применения бестранспортных систем разработки при наличии крепких вмещающих пород способствуют новые способы ведения взрывных работ, как например, перемещение пород в выработанное пространство энергией взрыва, что позволит в перспективе на 30-40% сократить объем экскаваторных работ. В 1986 г. объемы вскрышных работ данным способом уже составили 30 млн.$м^3$, или 8,1% от общего объема вскрышных работ по бестранспортной системе разработки.

Одной из главных мер по интенсификации ведения вскрышных работ является внедрение и последующее освоение циклично-поточной технологии (ЦПТ). В настоящее время начато строительство разреза "Бачатский" в Кузбассе, однако ввиду задержки с созданием и освоением конвейерно-отвального комплекса оборудования производительностью 4000 $м^3$/ч для ЦПТ, I очередь разреза на 2 млн.т введена по обычной технологии.

Характерной особенностью ЦПТ является предварительное измельчение породы в дробилках и транспортирование по конвейерам.

В СССР циклично-поточная технология используется на железорудных карьерах Кривбасса, где применяются стационарные дробилки.

За рубежом ЦПТ используется в США, Великобритании, ЮАР, Испании, Австралии на угольных разрезах, рудных и известняковых карьерах.

Следует отметить в целом менее благоприятные горно-геологические условия на разрезах СССР, чем в других странах.

В общем объеме вскрыши удельный вес пород, требующих буровзрывного рыхления, увеличивается. При этом растет доля очень крепких (скальных) пород, требующих шарошечного бурения. На европейских разрезах (кроме Великобритании) породы вскрыши предварительного рыхления не требуют. В США и Великобритании вскрышные породы рыхлятся в основном буровзрывным и частично механическим способами. Уголь в СССР также подвергается буровзрывному рыхлению на всех каменноугольных разрезах и частично на буроугольных. На европейских разрезах бурый уголь не взрывается.

В СССР более 80% объема открытой добычи приходится на месторождения с суровыми климатическими условиями, не имеющими аналогов за рубежом по длительности сезона работы при минусовых температурах.

Технический уровень оборудования для открытых работ. В 1986 г. велись работы по оснащению разрезов прогрессивным оборудованием для вскрышных и добычных работ. Проходил промышленные испытания новый карьерный экскаватор ЭКГ-15, закончен монтаж первого образца этого экскаватора (ЭКГ-15ХЛ) в северном исполнении и мехлопаты с удлиненными линейными параметрами ЭКГ-5у. Проходит испытания первый гидравлический экскаватор ЭГ-20 с ковшом вместимостью 20 м^3 и завершен монтаж самого крупного пока роторного экскаватора ЭРШР-5250.

Однако в целом технический уровень основного парка машин и механизмов практически не изменился. Переоснащение разрезов новой техникой осуществляется медленно. Только 23,2% машин и оборудования соответствуют мировому уровню и имеют износ менее 50%, 52,7% соответствуют действующим стандартам и имеют износ в пределах установленных сроков амортизации и 24,1% по технико-экономическим показателям и физическому состоянию требует замены.

Из поставленного Минтяжмашем СССР оборудования только два экскаватора (ЭРШРД-5000 и ЭШ-10/70В) соответствуют по своим параметрам и надежности лучшим мировым образцам.

Лишь 8% поступающих одноковшовых экскаваторов имеют вместимость ковша более 10 м^3. Фонды на 1986 г. включали поставку 137 одноковшовых экскаваторов, из которых только два с ковшами вместимостью 20 м^3 и один - 40 м^3. Наиболее мощных и дефицитных моделей было заявлено соответственно: ЭКГ-12,5 (ЭКГ-6,3у, ЭКГ-15) - 15 шт. и ЭКГ-20 - 3 шт., а выделено соответственно 13 и 2. Потребность в драглайнах удовлетворена на 86%, в т.ч. ЭШ-20/90 (ЭШ-15/80) на 83%.

На 01.01.87 г. на разрезах СССР в эксплуатации находилось 1936 экскаваторов, в том числе одноковшовых - 1864, из которых только 13% составляют машины с вместимостью ковша 12 м^3 и больше, тогда как более 50% парка имеют вместимость ковша менее 8 м^3 (табл. 19).

Средняя вместимость ковша одноковшовых экскаваторов в парке отечественных разрезов в 1,7 раза меньше, чем в США; вместимость ковша самых крупных мехлопат в СССР в 4 раза, а драглайнов в 1,7 раза меньше, чем наиболее мощных машин в США; часовая производительность созданных в СССР мощных роторных экскаваторов в 2,5 раза меньше, чем имеющихся в ФРГ.

До сих пор не начато серийное производство экскаватора

ЭКГ-10, на 6 лет растянута доводка экскаватора ЭКГ-20, до настоящего времени проектная производительность этой машины не достигнута. Опыт эксплуатации экскаваторов ЭКГ-20 и РН-2800 фирмы "Харнишфегер" (США) с ковшами вместимостью 16 м^3 показал, что производительность отечественных экскаваторов на 7% ниже; конструктивные показатели ЭКГ-20 такие хуже: рабочая масса больше на 23%, удельная металлоемкость - на 32%, удельное давление на грунт выше на 10%, удельное потребление электроэнергии - на 11%.

Таблица 19

Основное горное и транспортное оборудование на угольных разрезах СССР

Оборудование	Годы		
	1980	1985	1986
Экскаваторы			
Одноковшовые	1623	1845	1864
В том числе с ковшами вместимостью 12 м^3 и выше	111	205	244
Роторные	50	65	67
В том числе производительностью 5000 м^3/ч и выше	3	4	4
Транспортное оборудование			
Локомотивы	1055	1307	1207
В том числе тяговые агрегаты	223	336	285
Думпкары	5577	6316	5996
В том числе грузоподъемностью 140 т и более	1266	1391	899
Автомобили технологические	3212	3464	3644
В том числе грузоподъемностью, т:			
40	715	1794	2013
75	68	172	180
110	-	70	132
120	3	322	323
180	61	111	141
Буровые станки	843	903	884

В отличие от отечественной практики за рубежом продолжается интенсивное внедрение гидравлических экскаваторов, которые в ряде случаев начинают вытеснять механические лопаты. При этом выпускаются машины с вместимостью ковша до 34 м^3 фирмы "Демаг" (ФРГ): вместимость ковша 16 и 24 м^3 (Н-285) и 23 и 32 м^3 (Н-485) в зависимости от экскавируемого материала и фирмы "Оренштейн унд Коппель" (ФРГ) РН-300, с вместимостью ковша 22 и 34 м^3.

В СССР на разрезах ПО "Востсибуголь", "Кемеровоуголь" работают 4 драглайна с ковшом вместимостью 40 м^3. На разрезе "Томусинский" ПО "Кемеровоуголь" проходит промышленные испытания головной образец драглайна ЭШ-14/50. В ПО "Ново-Краматорский машиностроительный завод" в стадии изготовления находится драглайн ЭШ-15/80.

В ПО "Уралмаш" продолжается изготовление головного образца экскаватора ЭШ-65/100, закончена рабочая документация на экскаватор ЭШ-100/125.

Парк драглайнов на отечественных разрезах представлен более, чем 440 машинами, в основном малопроизводительными. Средняя вместимость ковшей выпускаемых отечественных драглайнов находится на уровне 10-15 м^3, что в 4 раза меньше чем в США. Технический уровень современных отечественных драглайнов уступает зарубежному по удельным показателям металлоемкости, энергопотребления. У отечественных машин большие габариты и масса электрооборудования и ниже надежность.

В области конструкции драглайнов за рубежом можно проследить в последнее время несколько тенденций. Если ранее преобладала точка зрения о целесообразности использования на особо мощных разрезах машин максимальной производительности (вплоть до драглайна 4250 с ковшом вместимостью 168,2 м^3 американской фирмы "Бьюсайрус-Эри"), то в 80-е годы оказывается предпочтение использованию вместо одной сверхмощной машины двух меньшей производительности, что существенно повышает надежность процесса выемки угля, а также маневренность. Характерно, что за последние 6 лет компанией "Харнишфегер" (США) не был изготовлен ни один драглайн с вместимостью ковша более 70 м^3.

Если в предшествующий период отдавалось предпочтение использованию мощных драглайнов с шагающим механизмом, то в США в настоящее время существует тенденция использования гусеничного хода. Наиболее крупным драглайном, передвигающимся на двух гусеницах, является драглайн фирмы "Харнишфегер" типа 2355, обору-

дованный стрелой 61 м и ковшом вместимостью 15 м^3. В настоящее время ведутся работы по созданию аналогичного драглайна со стрелой 68,5 м и ковшом вместимостью 24,5 м^3.

В конструкции горнодобывающих машин для открытых работ начинает во все большем объеме применяться модульно-агрегатный принцип, что значительно ускоряет и удешевляет процессы монтажа, демонтажа и ремонта машин. Так, на монтаж драглайна модульно-агрегатной конструкции на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 15 м^3 затрачивают всего 2500 чел.-ч, тогда как на монтаж обычного драглайна такой же производительности - 18 тыс.чел.-ч, главным образом из-за сварочных работ.

В 1986 г. на угольных разрезах Минуглепрома СССР находилось в работе 67 роторных экскаваторов. Уровень добычи угля роторными экскаваторами за прошедший год составил 45,6% и снизился по сравнению с 1985 г. на 3,4%, что определяется более интенсивными темпами роста общего объема добычи угля открытым способом.

В СССР ведутся работы по совершенствованию конструкции отечественных роторных экскаваторов: повышено удельное усилие резания; пространственная жесткость несущих конструкций; создан шагающе-рельсовый тип ходового оборудования для роторных экскаваторов и отвалообразователей, применение которого обеспечивает уменьшение максимальных удельных давлений на грунт в 1,5-2,5 раза и значительное увеличение маневренности машины.

Вместе с тем находящиеся в работе отечественные роторные экскаваторы уступают зарубежным по надежности, по качеству применяемых металлоконструкций, по производительности.

В 1986 г. парк буровых станков состоял из 884 машин. Более 40% парка составляют устаревшие модели СВБ-2, СВБ-2М. В 1986 г. начато изготовление станка бурения резанием СБР-160Б (на базе станка СБР-160А) для скважин диаметром 160-180 мм, предназначенного для разработки угольных уступов высотой до 32 м в сочетании с роторными экскаваторами на разрезах Канско-Ачинского бассейна. По своим технологическим параметрам станки бурения резанием значительно уступают зарубежным. Помимо того крайне низкое качество буровых штанг, буровых долот является причиной значительных простоев оборудования. Так, Карпинским заводом изготавливается лишь один тип долот НПИ-6, которые не в полной мере соответствуют разнообразным горно-геологическим условиям угольных месторождений. Потребность в них удовлетворяется всего на 25%.

В 1986 г. на разрезах Минуглепрома СССР продолжалось освоение и внедрение новых буровых станков шарошечного типа: СШ-250-55, 3СШ-200-60, СШ2-150, 4СШ-200-40. Однако эти стан-

ки предназначены для бурения скважин диаметром только от 200 до 250 мм. Отсутствие системы сухого пылеулавливания у станка СШ-250-55 затрудняет его эксплуатацию. Намеченные на 1986 г. промышленные испытания бурового станка СШ-400-55, первого на диаметр бурения 400 мм, соответствующего зарубежным аналогам, не завершены из-за конструктивных недоделок и заводского брака. Остальные станки шарошечного бурения, созданные в последние годы и являющиеся более прогрессивными, чем широко применяющиеся на разрезах, медленно осваиваются производством. Наиболее производительный станок ЗСШ-200-60 за четыре года изготовлен в количестве всего 7 шт., а в 1986 г. Бузулукским заводом вместо 5 выпущено 2 станка.

Угольные разрезы уже сегодня испытывают потребность в станках для бурения скважин диаметром 270-320 мм для обеспечения эффективной работы мощных экскаваторов, в т.ч. драглайнов с ковшами вместимостью 40 $м^3$ и выше.

Отечественные буровые станки значительно уступают зарубежным аналогам по качеству изготовления, надежности, мощности компрессоров, жесткости конструкций и производительности. Шарошечные долота имеют стойкость в 3-5 раз меньшую, чем зарубежные.

Основная доля перевозок угля и вскрыши на отечественных угольных разрезах осуществляется автомобильным (уголь - 36,7%, вскрыша - 36,4%) и железнодорожным (уголь - 55,2%, вскрыша - 28,5%) транспортом.

Парк автотранспорта в 1986 г. пополнился 30 самосвалами грузоподъемностью 180 т, 10 самосвалами грузоподъемностью 110 т для угля и 60 самосвалами такой же грузоподъемности для породы.

В 1986 г. продолжалось внедрение в ПО "Якутуголь" углевозов с задней разгрузкой грузоподъемностью 110 т и отечественного самосвала грузоподъемностью 180 т и осуществлялся ряд мероприятий по повышению его технического уровня (улучшение качества ободов колес, радиаторов и т.д.).

На базе машины БелАЗ-7519 грузоподъемностью 110 т в 1986 г. созданы два опытных образца дизель-троллейвоза грузоподъемностью 110 т и отправлены на испытания на предприятия Минчермета СССР. В стадии испытаний на разрезе"Нерюнгринский" находятся три импортные машины: НД-1600 "М" грузоподъемностью 160 т фирмы "Комацу" (Япония) с гидромеханической автоматизированной трансмиссией, R-170 фирмы "Юклид" (США) с использованием упругой жидкостной подвески и 170 "D" "Вабко" (США) с пневмогидравлической подвеской.

Однако структура парка технологического автотранспорта не соответствует объемам перевозок, которые в настоящее время превышают I млрд.т/г. Около 80% парка составляют автомобили грузоподъемностью 27-40 т, с их применением выполняется 65% объема перевозок. Средняя грузоподъемность автомобиля на угольных разрезах в 1986 г. составила 54 т. Однако этот показатель в I,5 раза, а по максимальной грузоподъемности в 2 раза меньше, чем в США.

Следует отметить, что действующий парк автомашин используется неэффективно. Коэффициент использования автомобилей грузоподъемностью 40 т не превышает 0,35 и имеет тенденцию к снижению. Из 49 автосамосвалов, полученных ПО "Якутуголь", работает менее 40%, остальные простаивают из-за неполадок. Из 37 поездов-углевозов грузоподъемностью I20 т из-за неполадок простаивает более 70%. Наработка автомашин на отказ в 3 раза меньше предусмотренных техническими условиями. Шины отечественного производства имеют пробег I4-22 тыс.км, против 25-53 тыс.км у импортных машин.

За рубежом на протяжении длительного периода существовала тенденция повышения производительности автотранспорта в первую очередь за счет роста грузоподъемности машин, которая достигла в 70-х годах в США 350 т. В настоящее время особое внимание сосредоточивается на совершенствовании конструкции, повышении ее долговечности, надежности, ремонтоприспособленности с тем, чтобы таким образом повысить эффективность использования техники. Так, в США особое внимание уделено облегчению управления машиной в процессе работы и выводу оптимальных режимов. С этой целью, например, машины имеют до 8 скоростей, переключение которых осуществляется автоматически с использованием микропроцессоров. На случай буксования машины оборудуются вспомогательными системами тяги с электронным управлением.

Парк локомотивосоставов, действующий на угольных разрезах СССР, состоит из тепловозов, электровозов и тяговых агрегатов сцепной массой от I00 до 372 тс общей численностью I340 единиц. Техническое перевооружение железнодорожного транспорта в последние годы связано с широким вводом в эксплуатацию тяговых агрегатов ОПЭ (285 шт.), параметры и конструкция которого превосходят лучшие зарубежные образцы.

На разрезе "Северный" ПО "Экибастузуголь" проходит испытания новый тяговый агрегат ПЭ-3Т. Однако в связи с отставанием реконструкции Днепропетровского электровозостроительного завода выпуск этих агрегатов переносится на конец XII пятилетки (I989г.).

Крайне неблагополучно обстоят дела в области вагоностроения для карьерного транспорта. Так, большегрузные и восьмиосные думпкары грузоподъемностью 140-170 т вместимостью 72-80 м^3 вообще не выпускаются, в результате чего доля большегрузных думпкаров в парке снизилась с 28% в 1983 г. до 18% в 1986 г. Создание думпкара грузоподъемностью 145 т ведется с 1975 г. В настоящее время испытывается опытная партия (37 шт.), в том числе в ПО "Экибастузуголь" - 27 шт. и в ПО "Средазуголь" - 10 шт. Думпкары, выпускаемые на Калининградском заводе, отличаются очень низким качеством изготовления. Минтяжмаш СССР объясняет неудовлетворительное состояние дел с созданием думпкаров отсутствием средств на реконструкцию Калининградского завода. В 1985 г. Минуглепром СССР передал Минтяжмашу СССР 30 млн.руб. для реконструкции завода и усовершенствования технологии производства думпкаров, однако начало использования этих средств намечено только в 1987 г.

В 1986 г. для повышения эффективности работы экскаваторов с вместимостью ковша 20 м^3 разработан технический проект одноосного думпкара ВС-170. Однако серийный выпуск этих думпкаров начнется не ранее XII пятилетки.

III. ОБОГАЩЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Обогащение угля. На обогатительных фабриках Минуглепрома СССР в 1986 г. было переработано 324,4 млн.т рядового угля, что на 13,1 млн.т (4,2%) выше уровня 1985 г. Объем переработки угля возрос во всех основных бассейнах страны, кроме Карагандинского.

Выпуск сортового угля увеличился по сравнению с 1985 г. на 3,1 млн.т (4,3%) и составил 77,4 млн.т, выпуск концентрата - на 6,6 млн.т (3,8%) и составил 181,5 млн.т.

Снизилась на 0,1% зольность добытых углей (26,6% против 26,7% в 1986 г.), зольность рядовых углей, поступающих на ОФ (28,2% против 28,3% в 1985 г.), зольность концентрата и товарной продукции. Снижение зольности угля в процессе обогащения составило 10% (табл. 20).

Охват добываемых углей всеми видами переработки остался на уровне 1985 г. и составил 55,5% (табл. 21, 22).

Мощность ОФ на конец 1986 г. составила 338,4 млн.т, а число их возросло до 151 (введена ОФ при шахте "Никулинская" с годовой мощностью 0,6 млн.т и переведена в разряд фабрик установка разреза "Междуреченский" на 1.2 млн.т).

Таблица 20

Зольность углей по Минуглепрому СССР, %

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.
Зольность добытых углей	24,9	26,7	26,6
В том числе углей для коксования	23,9	25,7	25,7
Зольность рядовых углей, поступающих на фабрики	26,2	28,3	28,2
В том числе углей для коксования	24,0	25,6	25,6
Зольность отгруженных углей	21,6	22,8	22,6
В том числе углей для коксования	15,2	16,3	16,1
Зольность концентрата	11,6	13,2	13,1
В том числе концентрата для коксования[x]	8,25 8,0	8,8 8,3	8,9 8,3
Зольность товарной продукции обогатительных фабрик	17,2	18,3	18,3
Зольность горной массы, поступающей на ОФ	32,8	35,7	35,4
Снижение зольности угля в процессе обогащения (по рядовому углю)	9,0	10,0	9,9
Снижение зольности горной массы в процессе обогащения	15,6	17,4	17,1

x) Числитель - зольность концентрата всех коксующихся углей, знаменатель - зольность концентрата коксующихся углей, за исключением концентрата ЦОФ "Карагандинская", ЦОФ "Восточная", ОФ ш. им. Костенко и ОФ № 37, используемых для энергетических целей.

Из общего числа около 17% составляют ОФ с высоким техническим уровнем, на которых применяются передовые технологические процессы и современные машины, соответствующие по техническому уровню зарубежным аналогам.

Средняя годовая мощность ОФ Минуглепрома СССР в 1986 г. составила 2,2 млн.т рядового угля, а на 9 из них она превысила 5 млн.т.

Таблица 2I

Удельный вес углей, подвергаемых механической переработке на предприятиях Минуглепрома СССР и Минчермета СССР

Показатели	1980 г.		1985 г.		1986 г.	
	млн.т	%	млн.т	%	млн.т	%
Охват всеми видами переработки на углеперерабатывающих предприятиях Минуглепрома СССР, всего	382,0	53,9	398,3	55,5	4II,7	55,5
В том числе:						
Механическое обогащение и брикетирование, всего	332,6	46,9	355,0	49,4	368,6	49,6
из них на:						
а) обогатительных фабриках	278,6	39,3	3II,3	43,3	324,4	43,7
б) установках механизированной выборки породы	4I,2	5,8	34,4	4,8	34,9	4,7
в) брикетных фабриках	I2,8	I,8	9,3	I,3	9,3	I,2
Рассортировка на шахтных сортировках	49,4	7,0	43,3	6,I	43,I	5,8
Охват переработкой на обогатительных фабриках Минчермета СССР	6I,8	8,7	62,8	8,7	63,6	8,6
Охват всеми видами переработки на углеперерабатывающих предприятиях Минуглепрома СССР и Минчермета СССР	443,8	62,5	46I,I	64,I	475,3	64,3

В I986 г. основными методами обогащения угля на ОФ Минуглепрома СССР по-прежнему были: отсадка (более 50%), тяжелосредные процессы (29%) и флотация (более II%). Эти же методы являются ведущими при обогащении и в основных угледобывающих странах мира.

По эффективности и совершенству применяемой техники и технологии технический уровень новых отечественных ОФ соответствует передовым достижениям мировой практики углеобогащения.

Таблица 22

Удельный вес механического обогащения в общей добыче угля, %

Страна	1980 г.	1985 г.	1986 г.
СССР[x], всего	53,8	56,8	57,0
в том числе Минуглепром СССР	45,1	48,1	48,4
США	42,1	42,0	
Великобритания	90,0	91,0	
ФРГ	50,0	50,0	
Франция	86,4	83,0	
ПНР	83,9	83,0	79,7
ЧССР	36,3	32,0	34,9

x) Минуглепром СССР и Минчермет к добыче Минуглепрома СССР

Так, в общем парке находящегося на фабриках оборудования около 13% составляют машины, которые по технико-экономическим параметрам находятся на уровне лучших мировых образцов или превосходят их.

В 1986 г. на фабрики Минуглепрома СССР начали поступать установочные серии:

сепараторов двухпродуктовых тяжелосредных СКВП20 улучшенной конструкции и повышенной надежности, при изготовлении которых использованы более износо- и коррозийностойкие материалы, и конкурентоспособных по всем показателям с зарубежным аналогом - сепаратором "ДИСА" (кроме долговечности);

фильтр-прессов крупнометражных камерных ФОВ-600-ІМ (ФКМ-600), не уступающих по техническим характеристикам и производительности зарубежным аналогам (ПФ-РОВ-І/570 - ПНР, а также выпускаемых фирмами ФРГ) и имеющих меньшую энерго- и материалоемкость.

Изготавливались опытные образцы 15 изделий: вакуум-фильтров ДА-250, универсального инерционного грохота ІИСЛ-8І, сепаратора тяжелосредного барабанного и другого высокопроизводительного оборудования. Проводились промышленные испытания опытных образцов 18 изделий, 11 из них рекомендованы к промышленному производству, в том числе:

грохот конусный ГК-I,5М (по основным показателям превосходит отечественные и зарубежные образцы и рекомендован к аттестации на высшую категорию качества);

багер-элеватор типа ЭБК (изготовление установочной серии - с 1988 г., серийное производство - с 1989 г. с присвоением высшей категории качества), превосходит аналогичные багер-элеваторы японской фирмы;

унифицированная отсадочная машина МОВ-I38;

центрифуга унифицированная ФГВ-I2 и др.

Таким образом, технический уровень нового отечественного обогатительного оборудования соответствует техническому уровню зарубежного оборудования аналогичного назначения.

Однако отечественные ОФ в большинстве своем оснащены машинами и оборудованием (более 36%), не соответствующим современным требованиям и подлежащим замене. На фабриках работает морально и физически изношенное оборудование: до 30% отсадочных машин устаревших конструкций, изготовленных до 1965 г.; 19% сепараторов устаревших конструкций, 34% флотомашин.

Систематическое неудовлетворение заявок предприятий на ряд оборудования и запасные части к нему снижает результативность технического перевооружения и эффективность работы фабрик.

Более 19% ОФ имеют низкий технический уровень. Почти все они построены 30-35 и более лет назад и оснащены устаревшими типами машин, зачастую давно отработавшими свои нормативные сроки.

В результате средняя часовая производительность одной фабрики (366 т/ч) Минуглепрома СССР значительно ниже, чем у зарубежных ОФ (ФРГ - 800 т/ч, ПНР - 736 т/ч). Только на ряде новых отечественных ОФ часовая производительность превышает 1000 т.

По годовой мощности фабрики Минуглепрома СССР не уступают зарубежным, проектная часовая мощность также на их уровне. Но их фактическая часовая производительность ниже, чем у зарубежных с такой же годовой мощностью. Так, на двух примерно одинаковых по годовой мощности ОФ - "Сибирь" (6,7 млн.т в год) и западногерманской "Лоберг" (6,3 млн.т в год) часовая производительность составляет соответственно 1051 и 1250 т/ч. На ЦОФ "Свердловская" (6,8 млн.т в год) часовая производительность составляет 846 т, а на ОФ "Софии Якоба" (ФРГ, 5,0 млн.т) она равна 1000 т.

В ФРГ, США и других странах новые ОФ работают с полной нагрузкой с момента пуска их в эксплуатацию и их фактическая производительность равна проектной. Большинство же отечественных фабрик не осваивают проектную часовую мощность. На большинстве фаб-

рик плановая и фактическая часовая производительность ниже проектной за счет увеличения времени работы при той же годовой мощности.

Большинство фабрик осваивает годовую проектную мощность за счет увеличения времени работы, т.е. за счет ухудшения экономических показателей (снижение удельной нагрузки на оборудование, повышение удельной энергоемкости и т.д.).

Увеличение проектного времени работы отрицательно сказывается на оборудовании, т.к. по качеству изготовления и износостойкости оно находится не на высоком техническом уровне и значительно уступает по этим параметрам зарубежному.

Так, ресурс работы до первого капитального ремонта у флотомашины типа МФУ-6, которыми в основном оснащены флотационные отделения отечественных фабрик, в два раза ниже, чем у зарубежных машин "Вемко". При изготовлении последних используются стойкие к коррозии и абразивному износу материалы: камеры - из высоколегированной стали, импеллеры - из неопреновой резины и т.д.

Современные флотореагенты, применяемые в СССР, получают с разных заводов, имеют неодинаковый химический состав и различную степень воздействия на процесс флотации. На зарубежных ОФ применяются химически чистые реагенты, позволяющие поддерживать технологический процесс в любом заданном режиме.

За рубежом в больших масштабах применяется предварительная механизированная выборка породы с помощью тяжелосредных сепараторов или грохотов-дробилок, усреднительных складов. Так, в ФРГ в 1985 г. на шахте "Эмиль Майриш" введена в эксплуатацию новая отсадочная машина для удаления породы из угля крупностью до 400 мм в подземных условиях. Применение подобного оборудования значительно снижает нагрузку на основное, установленное на ОФ, расходы на обогащение и др.

Высокий технический уровень новых фабрик СССР и соответствие мировым стандартам из-за длительности сроков их строительства часто достигается за счет дополнительных затрат: срок строительства в основном превышает 8-10 лет, технология, заложенная в проекте, устаревает, появляются новые машины и через год-два работы фабрики уже необходима замена устаревшего оборудования. На многих фабриках в первые годы зачастую проводятся работы, которые можно было бы предусмотреть в проекте - замена конвейерных лент на более широкие (причем не для увеличения пропускной способности, а для избежания просыпи угля).

В целях повышения технико-экономических показателей и технического уровня углеобогащения в СССР необходимо:

Осуществить техническое перевооружение ОФ с приростом их мощности путем замены устаревшего и изношенного оборудования новым, высокопроизводительным, в том числе:

изношенного оборудования иностранных фирм;

сепараторов тяжелосредных, отработавших нормативные сроки, а также СК всех типоразмеров на СКВП-20 и СКВП-32;

отсадочных машин устаревших типов БОМ-К6, МБОМ-8М, БОММ-16А и других на машины типа ОМ;

флотомашин устаревших типов ФМ, ФЛ, ФМУ,"Гипрококс" на машины ФМУ различных типоразмеров;

сушильных агрегатов морально и физически устаревших конструкций на новые высокопроизводительные.

Для сокращения сроков строительства ОФ изучить и применять опыт строительства фабрик в ПНР, ФРГ и других странах. Определить возможность использования модульного метода возведения фабрик.

Повысить надежность и долговечность основных узлов и деталей машин за счет:

применения сталей и полимерных материалов, стойких к коррозии и абразивному износу;

покрытия наиболее подверженных износу поверхностей слоем полимерной пленки с использованием метода напыления;

рационализации конструкций машин.

Обеспечить фабрики необходимым количеством эффективных порошкообразных флокулянтов, удобных в применении.

Повысить качество изготовления машин путем введения на заводах, выпускающих обогатительное оборудование, государственной приемки.

Переработка угля. В СССР в 1986 г., как и в предыдущие годы, продолжались исследования по переработке угля в жидкие, твердые и газообразные синтетические топлива.

Так, в 1986 г. в СССР проводились опытные работы по ожижению угля методом гидрогенизации (метод ИГИ) на опытном заводе СТ-5 (ПО "Новомосковскуголь"). В ходе работ (август, октябрь 1986 г. и март 1987 г.) осуществлено три пробега по гидрогенизации угольной пасты. Этому предшествовала отработка узлов сушки угля, пастоприготовления, разделения шлама, ректификации продуктов. В период с 9 по 26 марта 1987 г. в секции высокого давления проведены опыты по гидрогенизации остаточных нефтяных продуктов. 27-28 марта 1987 г. проведен 18-часовой пробег по гидрогенизации угольной пасты. При этом производительность по углю составила 6,7

т/сутки (по регламенту - 5 т/сутки). Этот пробег позволил осуществить процесс в оптимальных режимах, предусмотренных технологическим регламентом. Степень превращения органической массы угля и качество получаемых продуктов соответствуют регламентным показателям, что дает основание считать, что в отечественной и мировой практике впервые показана принципиальная возможность осуществления процесса под давлением до 100 ат. В настоящее время готовится длительный пробег (август 1987 г.). Опытный завод выведен на нагрузку 600 кг/ч.

За рубежом особенно интенсивно работы по ожижению угля в 1986 г. проводились в США, ФРГ, Японии. В ФРГ в 1986 г. намечалось переоснастить пилотную установку в Боттропе с целью работы на двух видах сырья - угле и тяжелой нефти. Получение жидкого топлива из угля рассматривается в этой стране как технически решенный вопрос. В Австралии в 1986 г. (Моруэлла, Виктория) пущена в эксплуатацию установка производительностью 50 т/сутки бурого угля. На установке использован метод двуступенчатой прямой гидрогенизации угля. К концу 1987 г. в Великобритании намечают ввести в строй опытную установку по ожижению угля при шахте производительностью 6 т угля в сутки с выработкой 946 л жидких продуктов, которые будут перерабатываться в моторное топливо. Считают, что процесс более эффективен, чем в ЮАР.

В ЮАР в 1986 г. продолжали работу заводы "Сасол" 1,2,3. На переработку угля, например, завод "Сасол"-1 потребляет 3,3 млн.т угля в год.

В 1986 г. в СССР продолжались работы в области газификации угля с целью получения синтетического газообразного топлива. Определенным сдвигом в этой области в 1986 г. по сравнению с 1985 г. следует считать совершенствование опытной базы, в частности, увеличение рабочего диаметра газогенератора и тем самым приближение эксперимента к промышленным масштабам.

В 1986 г. была проведена модернизация газогенератора опытной установки ИГИ с увеличением размеров камеры газификации до 0,3 м в диаметре и 1 м в высоту, что позволило увеличить производительность установки до 10 т/сутки и приблизить ее по масштабу к опытно-промышленным установкам. Проводимые исследования позволят сократить время и затраты по освоению процесса газификации на опытно-промышленной установке ПГУ-250. Экономический эффект от работ, проведенных в 1986 г. по газификации, подтвержденный ведущей организацией по ПГУ-250 ЦКТИ им. Ползунова, составил 160 тыс.руб.

В 1986 г. Советом Министров СССР принято решение о прекращении строительства установки ПГУ-250, начатого в составе Ново-Тульской ТЭЦ (в связи с природоохранными мероприятиями). Минэнерго СССР определило новое место ПГУ на строящейся Кировской ТЭЦ-5 с вводом в 1991 г.

Кроме работ, проводимых по программе ПГУ-250, в СССР ряд институтов во главе с ИВТ АН СССР разрабатывает процесс газификации применительно к проблеме создания МГДЭС на угле. Разрабатываемая технология основана на газификации угольной пыли (размер частиц менее 200 мк) в вихревой камере на воздушном дутье и последующем сжигании продуктов газификации на обогащенном кислородном дутье в циклонной топке, конструктивно объединенной с камерой газификации. Продукты сгорания с добавкой ионизирующей присадки с температурой свыше 2000°С, содержащие до 20% золы топлива, поступают в МГД канал. Этот процесс будет осваиваться на Рязанской ТЭЦ; блок с МГДЭС предполагается ввести в эксплуатацию в 1989 г.

Причины недостаточной интенсивности работ в области газификации угля в СССР в 1986 г. по сравнению с зарубежными разработками: отсутствие специалистов, проектных организаций и специализированных заводов-изготовителей оборудования. Следует отметить, что в СССР (начиная с 60-х годов) утрачен опыт проектирования и эксплуатации газогенераторных станций.

За рубежом, особенно в США, ФРГ и Японии в 1986 г. проводились интенсивные работы по газификации твердого топлива, причем разрабатывались технологии, предполагающие использование получаемого газа как в энергетике, так и для синтеза химических продуктов (аммиака, метанола, уксусной кислоты и др.) и производства заменителя природного газа. Одним из наиболее значительных результатов последнего времени в области газификации угля для энергетики является пуск в США в г. Дагтетте (штат Калифорния) ПГУ "Коул Вотер" на 120 МВт электрической мощности. В 1986 г. введен в эксплуатацию завод "Грейт Плейнз" (США, штат Северная Дакота), перерабатывающий 14 тыс. т/сутки угля и производящий около 30 млн. $м^3$/сутки заменителя природного газа с теплотой сгорания 36 МДж/$м^3$. На заводе установлено 14 газогенераторов Лурги, работающих на парокислородном дутье с сухим золоудалением при давлении 3 МПа.

В ГДР в 1986 г. пущена опытная установка с газогенератором производительностью 30 т/ч. Газификация угольной пыли ведется под давлением 3 МПа на парокислородном дутье с жидким удалением шлака.

В СССР в 1986 г. продолжались работы по получению твердых синтетических топлив из бурых углей. В ИГИ выполняются работы по определению сырьевой базы для получения окускованного коммунально-бытового топлива методом термобрикетирования. Проведена оценка пригодности угля Урюпского месторождения для термобрикетирования.

Задерживается проектирование предусмотренной рядом директивных документов опытно-промышленной установки "Термоуголь-100" из-за отсутствия решения вопросов модернизации для условий горячего прессования серийно выпускаемых штемпельных прессов. До настоящего времени не определено место строительства установки.

Основным производителем брикетов в мире в настоящее время является ГДР, где в 1986 г. для брикетирования использовалось 40% добытого бурого угля. К 1990 г. в ГДР предполагается увеличить производство брикетов до 52 млн.т. Новым направлением работ в ГДР является получение однородных коксобрикетов с высокой прочностью и термостойкостью из отходов мелочи природной извести и гашеной извести, образующейся в карбидном производстве.

На втором месте в мире по производству брикетов находится ФРГ, где в 1985-86 гг. работали три брикетные фабрики, которые получают из рейнских бурых углей 2550 тыс.т брикетов ежегодно.

С целью повышения технического уровня переработки угля необходимо проведение ряда мероприятий.

Для выбора оптимального варианта производства жидких продуктов из угля и получения исходных данных для проектирования промышленных предприятий на опытном заводе СТ-5 необходимо провести исследования по модернизации и совершенствованию отдельных стадий производства и аппаратурного оформления (насосы, реакторы, теплообменники, арматура, система КИП). С целью получения данных для производства жидкого топлива из угля в промышленном масштабе необходимо форсировать строительство установки СТ-75, принципиально отличающейся от СТ-5 оснащением ее централизованным блоком подготовки теплоносителя для всех узлов производства, который не имеет аналогов в отечественной и зарубежной практике.

Для ускорения создания в СССР опытно-промышленных производств по газификации угля необходимо выполнить комплекс мероприятий:

Минуглепрому СССР принять меры по определению проектной организации для выполнения проектных работ по газификации твердого топлива и в частности по реконструкции опытной установки ИГИ;

Минуглепрому СССР улучшить снабжение опытной установки по газификации угля подъемно-транспортными механизмами (краны, электропогрузчики, лебедки, домкраты и т.д.);

Минчермету СССР обеспечить бесперебойную работу опытной установки в части подачи водяного пара, кислорода, электроэнергии;

Минхиммашу СССР и Минэнергомашу СССР с привлечением необходимых министерств и ведомств приступить к разработке и созданию оборудования установок по газификации;

Минвузу СССР возобновить выпуск специалистов в области газификации топлив.

Необходимо централизовать в научно-производственные объединения (НПО) отдельные разрозненные группы, начинающие работы в различных организациях по проблеме газификации угля.

С целью сокращения сроков ввода в действие перспективной технологии окускования бурых углей Канско-Ачинского бассейна без применения связующих добавок необходимо ускорить решение вопросов обеспечения прессовым оборудованием и опытно-промышленной проверки процесса.

IУ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Электропотребление по Минуглепрому СССР в I986 г. возросло на 6% относительно I985 г. и составило 25,6 млрд.кВт·ч на добычу угля. Электровооруженность труда рабочего увеличилась на 2,3% и достигла 26,96 тыс.кВт·ч/год (табл. 23).

Рост общего электропотребления на шахтах обусловлен постоянно действующими факторами - увеличением глубины, водообильности, газообильности, энерговооруженности горных машин, а также низкими темпами реконструкции и строительства шахт, с горными работами, не удовлетворяющими современным требованиям, со сложными схемами транспорта и проветривания, где техника используется с неполной отдачей. При разработке месторождений открытым способом увеличение электропотребления вызвано ростом добычи угля, ухудшением горно-геологических условий при увеличении глубины разрезов и др.

Современные системы электроснабжения шахт недостаточно надежны из-за низкой наработки на отказ коммутационной аппаратуры и высокого значения времени восстановления.

Существующие магнитные пускатели, управляющие двигателями очистных комбайнов и скребковых конвейеров, имеют наработку на отказ не более I000 ч, а по техническим условиям она должна быть не менее 5000 ч.

Существующая система управления высоковольтной коммутационной аппаратурой не обеспечивает быстрого и безопасного восстановления электроснабжения после аварийных отключений.

Таблица 23

Электропотребление и электровооруженность труда на предприятиях Минуглепрома СССР

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.	Среднегодовые темпы прироста,%	
				1981-1985гг.	1986 г.
Удельный расход электроэнергии на добычу угля, кВт·ч/т	31,05	33,6	33,8	1,6	0,6
Минуглепром СССР					
в том числе:					
на шахтах	42,96	50,3	50,9	3,2	1,2
на разрезах	10,6	10,7	11,0	0,2	2,8
Электропотребление на добычу угля, млрд.кВт·ч	22,02	24,14	25,6	1,8	6,0
Минуглепром СССР					
в том числе:					
на шахтах	19,25	20,91	21,57	1,65	3,2
на разрезах	2,77	3,23	3,49	3,1	8,0
Электровооруженность труда, тыс.кВт·ч в год на одного рабочего по добыче	25,71	26,35	26,96	0,5	2,3
Минуглепром СССР					
в том числе:					
на шахтах	23,8	24,4	24,9	0,5	2,0
на разрезах	56,9	54,2	55,0	-0,95	1,5

С увеличением глубины подземных разработок, повышением мощности добычных и транспортных машин, а также удалением забоев от шахтных стволов, пропускная способность подземных электросетей становится недостаточной.

В настоящее время ведутся работы по увеличению надежности коммутационной аппаратуры. Создан более надежный пускатель ПВВ-320 с вакуумным контактором. Этот пускатель выпускается с 1983 г., но очень небольшими партиями (десятки штук в год). На 1987 г. запланирован выпуск 500 штук. Для замены устаревших

пускателей ПВИ-250 и ПВИ-320 необходим выпуск пускателей ПВВ-320 в количестве 4000-5000 шт. в год.

Ведутся работы по созданию высоковольтных (6 кВ) ячеек в исполнении РВ на вакуумных камерах. Эти работы находятся на стадии изготовления опытных образцов вакуумных выключателей. Необходима разработка встройки этих выключателей во взрывобезопасную оболочку.

С целью снижения времени восстановления электроснабжения после аварийных отключений разрабатывается специальная аппаратура АУВ. В 1987 г. Минуглепромом СССР будет выпущен опытный образец этой аппаратуры.

Увеличение пропускной способности участковых электросетей достигается увеличением напряжения до 1140 В для питания мощных приводов. Перевод оборудования на напряжение 1140 В продолжает задерживаться из-за отсутствия некоторых типоразмеров электрооборудования на это напряжение.

Перевод магистральных подземных сетей (поверхностная подстанция - участковая подстанция) на напряжение 10 кВ не осуществляется из-за отсутствия взрывобезопасного электрооборудования (трансформаторы, КРУ, кабельная арматура). Технико-экономические требования к этому оборудованию разработаны и переданы Минэлектротехпрому СССР.

Перевод механизмов и машин шахт Центрального района Донбасса на электроэнергию осуществляется медленно. В 1986 г. переведено 20 очистных забоев. Одной из причин медленного перевода на электроэнергию являются недостаточные поставки на шахты машин и механизмов с электроприводом. В то же время эффективность перевода отдельных забоев на электроэнергию мало влияет на показатели шахты.

Вновь созданное электрооборудование (электродвигатели и трансформаторы) имеет более низкие энергетические показатели по сравнению с зарубежными аналогами. Это объясняется необоснованной технико-экономической политикой Минэлектротехпрома СССР - экономия активных материалов (меди, электротехнической стали) увеличивает расход электроэнергии и снижает надежность оборудования. За рубежом технико-экономическая политика прямо противоположна.

Надежность новых электродвигателей для очистных комбайнов (ЭКВЭ-200, ЭКВЭ-315) ниже, чем у заменяемых электродвигателей. Наработка на отказ у заменяемых электродвигателей составляет 7000 ч, а у двигателей ЭКВЭ-200 и ЭКВЭ-315 - 5000 ч.

Основные требования к электрооборудованию, которое для отраслей выпускается Минэлектротехпромом СССР, сводятся к повышению надежности, снижению энергоемкости и ускорению выпуска его в достаточном количестве.

Электрификация разрезов. В 1986 г. на угольных разрезах продолжалось внедрение комплекса электрооборудования в специальном карьерном исполнении, выполненного с использованием вакуумной коммутационной техники, а также сухих трансформаторов, в том числе передвижных комплектных трансформаторных подстанций типа ПКТП мощностью до 10000 кВ·А напряжением 35/6-10 кВ и подстанций типа ПСКТП с сухими трансформаторами мощностью 100-400 кВ·А напряжением 6/0,4 кВ, приключательных пунктов КРУПП-6-10/630 и экскаваторных шкафов КРУЭ-10В-400-20 с вакуумными выключателями.

Однако серийный выпуск указанного электрооборудования нарастает медленно - потребности отрасли не обеспечиваются.

Вновь созданное электрооборудование, разработанное на базе вакуумной коммутационной аппаратуры и сухих трансформаторов, в основном, соответствует последним научно-техническим достижениям в области отечественной и мировой электротехники.

Однако проведенная в 1986 г. эксплуатация передвижных трансформаторных подстанций типа ПКТП на напряжение 35/6-10 кВ показала, что технический уровень и в особенности качество изготовления этих изделий значительно уступают японским аналогам, эксплуатируемым на разрезе "Нерюнгринский" Южно-Якутского угольного комплекса, - подстанция фирм "Хитачи" и "Фудзи" (Япония). Импортные подстанции оснащены со стороны 35 кВ вакуумными выключателями и более совершенной релейной защитой.

Отечественной электротехнической промышленностью вакуумные выключатели 35 кВ изготовлены только в опытных образцах, серийное производство их не налажено. Подстанции фирмы "Фудзи" укомплектованы фильтро-компенсирующими устройствами (ФКУ), обеспечивающими повышение качества электроснабжения экскаваторов с тиристорным электроприводом (ЭКГ-20). В 1986 г. в ПО "Кемеровоуголь" продолжалась эксплуатация экскаваторов типа РН-2300 фирмы "Харнишфегер" (США) с ковшом вместимостью 16 $м^3$ и тиристорным электроприводом (на разрезе "Сибиргинский" - 12 экскаваторов, на разрезе "Междуреченский" - 2). Эти экскаваторы укомплектованы бортовыми ФКУ-0,66 кВ мощностью 3500 кВ·А.

Опытные образцы отечественных ФКУ были смонтированы на разрезе "Нерюнгринский" в 1985 г., однако опытно-промышленная

эксплуатация их в 1986 г. из-за отсутствия запасных частей и авторского надзора организаций-разработчиков Минэлектротехпрома СССР не проводилась.

Сравнение отечественных штепсельных разъемов типа СВ 10х500 и СВ 6х200 на напряжение 6-10 кВ с японскими электрическими соединителями фирмы "Ниппо Иваи", эксплуатируемыми на разрезе "Нерюнгринский", показала, что технические параметры и надежность отечественных соединителей, а также качество их изготовления значительно уступают зарубежным.

За рубежом в системах электроснабжения открытых горных работ длительное время (с 1968 г.) применяются более высокие уровни напряжений для непосредственного питания технологических машин (для крупных экскаваторов и роторных комплексов - 25-35 кВ; для буровых станков - 6 кВ).

Так, в США и Австралии на напряжении 25 кВ работают экскаваторы фирм "Марион" и "Бьюсайрус-Эри" с ковшами вместимостью 75 $м^3$ и более, в ЧССР на напряжении 35 кВ - роторные экскаваторы типа КУ-800 производительностью 5500 $м^3/ч$, в ГДР - роторные экскаваторы СРС-2400 производительностью 6600 $м^3/ч$ и т.д.

В СССР в настоящее время осуществляется разработка электрооборудования на напряжение 35 кВ. В 1985 г. проведены приемочные испытания опытных образцов вакуумных выключателей типа ВВТ-35 и передвижных приключательных пунктов типа ППП-35Э на напряжение 35 кВ.

Однако Минтяжмаш СССР планирует на XII пятилетку изготовление экскаваторов ЭШ-100/120 на напряжение питания 10 кВ, что снижает технический уровень этих экскаваторов по сравнению с зарубежными аналогами, и не ведет работы по перспективному применению напряжения 35 кВ для мощных шагающих экскаваторов.

В 1985 г. внедрены на разрезе "Нерюнгринский" 10 маневренных самоходных кабелеукладчиков типа D-355 У фирмы "Комацу" (Япония), обеспечивающие значительное снижение затрат времени и ручного труда при эксплуатации кабельных распределительных сетей. Кабелеукладчики аналогичной конструкции, в том числе с меньшей кабелеемкостью барабанов, следует рекомендовать к серийному производству отечественными заводами.

Для повышения безопасности и надежности эксплуатации гибких кабелей, широко применяемых на разрезах, необходимо создание и освоение серийного производства комплектов материалов для их заделок и ремонтов на основе термоусаживающихся и самовулканизирующихся материалов, эти комплекты в последние годы нашли широкое

применение в зарубежной практике и поставляются фирмами-изготовителями кабелей и кабельной арматуры.

У. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Если до XII пятилетки основным направлением являлась автоматизация отдельных машин и установок, то в настоящее время во все большей степени увеличивается удельный вес работ по созданию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), поскольку эти системы обеспечивают автоматизацию на более высоком и совершенном уровне, характеризуются развитыми функциональными возможностями и комплексным решением вопросов, связанных, как непосредственно с автоматизацией процессов или технологического объекта, так и с обеспечением диспетчерского контроля и управления (табл. 24).

На 01.01.87 г. на угольных шахтах СССР функционировала 51 АСУТП, внедрение которых проводилось в течение 1975-1984 гг. Эти системы имеют информационный характер и базируются на центральной УВМ. В 1986 г. производилась модернизация действующих АСУТП с УВК М-6000 путем перевода их на единое программное обеспечение, основанное на дисковой операционной системе реального времени (ДОС РВ). В 1986 г. внедрена система автоматизированного управления проветриванием шахты "Коммунист" ПО "Октябрьуголь" на базе мини-ЭВМ СМ 1420. Комплекс технических средств системы обеспечивает автоматическое распределение вентиляционной струи по горным выработкам в зависимости от концентрации метана. До 1990 г. планируется создание таких систем еще на 9 шахтах.

В истекшем году на шахте "Добропольская" ПО "Добропольеуголь" введена в опытную эксплуатацию АСУ конвейерным транспортом, которая также базируется на мини-ЭВМ СМ 1420.

Заканчиваются работы по разработке АСУТП добычи и транспорта угля для шахты имени 50-летия Октября ПО "Гуковуголь". Создаваемая система ориентирована на реализацию децентрализованной обработки информации на базе микро-ЭВМ СМ 1634 (ТВСО-1). Ввод системы в опытную эксплуатацию будет осуществлен в 1987 г. Уровень разработок и направления исследований в этой области на шахтах СССР соответствуют современным мировым тенденциям, но в освоении и использовании микро-ЭВМ, цветных и графических

Таблица 24

Основные технико-экономические показатели автоматизации производственных процессов предприятий Минуглепрома СССР

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.
Удельный вес автоматизированных установок, %			
на шахтах (без очистных и проходческих забоев)	85,5	87,2	88,0
на разрезах	53,1	58,4	60,0
на ОФ	48,7	41,3	42,0
Снижение численности в результате автоматизации процессов на шахтах, тыс.чел.	0,45	0,1	0,1
Годовой экономический эффект, млн.руб.	20,0	27,5	28,0
Объем производства средств горной автоматики, изготовленных на специализированных заводах отрасли, млн.руб.	46,6	66,0	67,0
Удельный вес шахт, оснащенных диспетчерскими пунктами, %	56,2	62,1	63,0
Число функционирующих АСУТП	45	52	55

дисплеев, в создании и применении специализированных средств для подземных условий имеет место весьма значительное отставание (на 8–10 лет) по сравнению с ведущими угледобывающими странами.

За рубежом осуществляется в первой половине 80-х годов быстрый переход к АСУТП с иерархической структурой, который характеризует:

применение микропроцессоров в аппаратуре нижнего (объектного) уровня управления;

создание на базе микро-ЭВМ участковых диспетчерских пунктов;

преобразование центрального диспетчерского пункта шахты в информационный центр с функциями концентрации информации о событиях и ходе работ в шахте;

решение вопросов информационного сопряжения средств вычислительной техники различных уровней управления;

создание интегрированной системы управления шахтой, имеющей выход на ЭВМ вышестоящего уровня.

Подобные системы нашли применение на ряде шахт ФРГ, Великобритании, получили широкое практическое применение в США и других угледобывающих странах.

Так, в Великобритании на шахтах Государственной корпорации "Бритиш Коул" основу автоматизации составляет известная система МАЙНОС, работающая на базе мини-ЭВМ.

В 1982 г. удельный вес этой системы на шахтах составлял 35%, к настоящему времени он превысил 75%. Первые системы, разработанные в середине 70-х годов, оборудовались мини-ЭВМ типа PDP II/34, последние модели - микропроцессорами типа PDP II/23, стоимость которых примерно в 2 раза ниже предыдущих при сохранении необходимых технических параметров.

За рубежом продолжается (до отработки срока службы) использование АСУТП, основанных на использовании центральной ЭВМ. Примером подобной системы является система МИДАС (Великобритания), осуществляющая контроль добычной машины. Практически же вновь вводимые в строй системы, например, система "ДИНЭЛОГ" для управления шахтным транспортом, реализует концепцию децентрализованной системы с набором микропроцессоров и высокоскоростной передачей данных.

В Великобритании для шахты "Селби" создается трехуровневая система, использующая 29 ЭВМ.

В последние годы в АСУТП за рубежом большое внимание уделяется применению в АСУТП дисплейных средств представления информации и подготовке пользователей информации. Так в Великобритании проведены испытания дисплейной системы управления производительностью забойного оборудования ОПТИК, в состав которой входит 14 дисплеев, установленных у контролируемого оборудования.

В ФРГ более 7 лет работают информационные системы, обеспечивающие контроль за параметрами хода производственных процессов в лаве и работой всех видов забойного оборудования с вынесенными на поверхность диспетчерскими пультами лавы.

При этом следует особо отметить, что при внедрении средств автоматизации, систем АСУТП за рубежом высвобождение людей не является самоцелью, а расценивается как побочный результат, играющий в основном роль только в логистической системе шахты, то есть в системе материально-технического обеспечения (высвобождение людей на водоотливе, в автоматизированных подстанциях и т.п.). Главными целями являются - повышение производительности, безопасности работ, надежности и стабильности единой технологической цепочки от забоя до погрузки на поверхности, улучшение условий

труда, решение эргономических задач.

Так по данным английских и испанских специалистов внедрение автоматизированных систем управления производственными процессами обеспечивает сокращение простоев механизмов в лаве на 40%.

Следует отметить, что основным препятствием к самому широкому внедрению современных децентрализованных систем за рубежом является их дороговизна (стоимость их примерно в 2 раза превышает затраты на системы старого типа). Однако весьма быстрое создание новых средств электроники ведет и к быстрому удешевлению этих систем. При этом необходимо особо указать, что за рубежом ежегодно обновляется 40-50% продукции электронной промышленности, которая поставляет угольной промышленности технику без всякого ограничения такие, как и остальным отраслям производства.

Таким образом, следует отметить, что по основному направлению научно-технического прогресса быстрыми темпами происходит нарастание отставания от стремительно растущего технического уровня этой техники за рубежом.

При этом данное отставание явно недоучитывается организациями, обеспечивающими электронизацию отрасли.

УI. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В 1986 г. осуществлен ряд инженерно-технических мероприятий, направленных на дальнейшее улучшение условий труда шахтеров и повышение безопасности работ, усиление организационно-профилактической работы по предупреждению аварий и несчастных случаев, повышение ответственности руководящих инженерно-технических работников отрасли по наведению порядка и соблюдению правил безопасности.

Существенно снижен травматизм (более чем в 2 раза), связанный со взрывами газа и пыли, однако, примерно на столько же возросло число несчастных случаев при внезапных выбросах угля и газа.

Число дегазируемых шахт и показатели дегазации за год не претерпели существенных изменений. Дегазация применялась в основном на всех шахтах, где необходимо вести дегазационные работы. Средняя эффективность дегазации лав составила 37%, содержание метана в каптируемой метановоздушной смеси - 24%, в шахтных котельных использовалось 25% каптируемого метана (на 6% выше, чем в 1985 г.). Однако эти показатели значительно ниже показателей

развитых угледобывающих стран. Так, в ЧССР и ФРГ в настоящее время эффективность дегазации в 1,5 раза выше, чем в СССР, концентрации метана в каптируемой метановоздушной смеси выше в 2,7 раза, а доля используемого каптируемого метана выше в 3,6 раза.

Низкая эффективность дегазации вызвана недостаточной производительностью дегазационных систем, выполненных на ряде шахт по устаревшим нормативам и неоптимальным параметрам, низким уровнем контроля и управления их работой, недостаточной герметизацией газопроводов.

Технология обеспыливания шахтного воздуха на отечественных и зарубежных угольных шахтах характеризуется комплексным решением вопросов создания специальных средств пылеподавления (пылевзрывозащиты) и модернизации конструкции горных машин, обеспечивающей снижение содержания пыли в шахтной атмосфере.

В области технологии обеспыливания для условий очистных забоев пологих пластов СССР находится на одном уровне с развитыми угледобывающими странами, а по отдельным направлениям, например, по пылеподавлению пеной, по аэродинамическим способам обеспыливания, находится впереди. Новые очистные комбайны типа РКУ-10 и РКУ-13 оснащены системой внутреннего орошения с синхронной подачей воды на резцы, соприкасающиеся с массивом угля. Для струговых установок разработана система орошения на принципе "бегущей волны", обеспечивающая более высокий эффект подавления пыли в сравнении с секционной системой.

Вместе с тем оросительные устройства отечественных проходческих комбайнов со стреловидным исполнительным органом имеют в 2-3 раза больший расход воды, чем, например, соответствующие устройства комбайнов АМ-100 фирмы "Фест-Альпине" (Австрия).

В области техники пылевого контроля на угольных шахтах СССР в целом находится на уровне передовых капиталистических стран.

Создана система оперативного дистанционного контроля запыленности воздуха типа АДКЗ, позволяющая осуществлять непрерывный контроль запыленности воздуха одновременно в 16 точках выработок, что больше, чем у зарубежного аналога, контролирующего дистанционно одну точку. Проведенная в 1986 г. опытная эксплуатация системы сбора, обработки, учета и хранения информации о запыленности воздуха дала положительные результаты. Аналогичные системы действуют в ФРГ и США.

В 1986 г. продолжались работы по совершенствованию средств контроля рудничной атмосферы. Проведены приемочные испытания

опытных образцов быстродействующих анализаторов метана АТБ и индивидуальных метансигнализаторов с двухуровневой сигнализацией СМС-2. Эти разработки по ряду показателей (быстродействие, наличие оперативной информации о происшедшем газодинамическом явлении, количество выполняемых функций и др.) превзойдут зарубежные аналоги.

В СССР начата работа по созданию унифицированной комплексной аппаратуры "Метан-М", которая объединяет в своем составе функции контроля метана низких и высоких концентраций, скорости воздушного потока, параметров дегазационных систем и диагностики. При разработке аппаратуры "Метан-М" используются передовые технические отечественные и зарубежные решения.

С целью улучшения проветривания шахт в 1986 г. в СССР производилась реконструкция вентиляции шахт, замена малопроизводительных и установка новых вентиляторов главного проветривания, внедрение схем проветривания выемочных участков с обособленным разбавлением метана и изолированного его отвода.

Однако развитие вентиляционных систем шахт отстает от развития горных работ, ряд шахт работает по временным технологическим схемам.

За 1986 г. по Минуглепрому УССР число шахт, на которых произведена реконструкция вентиляции, составляет около 30% общего числа требующих реконструкции.

Вентиляционные установки шахт в основном оборудованы вентиляторами устаревших конструкций: ВУП, ВУПД, ВОКД и др. (65% общего количества). Около 30% вентиляторов эксплуатируются свыше 20 лет (при нормальном сроке их службы 14-20 лет), не имеют резерва по подаче и требует замены или модернизации.

Для проветривания подготовительных выработок в большинстве случаев применяются вентиляторы устаревшей конструкции СВМ-6М, которые составляют примерно 60% общего количества вентиляторов с электроприводом, находящихся в работе. Вентиляторы нового типа ВМ-6 и ВМЦ-8, не уступающие по техническим параметрам зарубежным аналогам, применяются в ограниченном количестве из-за недостаточного объема их выпуска.

Гибкие вентиляционные трубы по аэродинамическим показателям (сопротивлению, коэффициенту утечек, воздухопроницаемости), массе, прочности, качеству конструкции соединений, горючести, электризуемости уступают зарубежным образцам. Серийно вы ;аются только гибкие трубы со строчными швами в основном ди .етром 600 мм; в недостаточных объемах налажен выпуск труб диаметром

800 мм и 1000 мм. Объем применения труб больших диаметров составляет 20% вместо требуемого 30%.

За рубежом, в частности в ФРГ и Великобритании, для проветривания выработок применяются гибкие трубы со сварными швами, бесшовные, круглотканные, гибкие армированные жесткой спиралью и жесткие из полимерных материалов; диаметр гибких труб до 1600 мм, длина звена до 100 м. Такие трубы можно применять для проветривания выработок длиной до 5 км, использовать при нагнетательном, всасывающем и комбинированном способах проветривания, что дает возможность в зависимости от конкретных природных и горнотехнических условий применять более эффективные способы и схемы проветривания тупиковых выработок.

Взрывные работы в угольных шахтах, остающиеся одним из основных способов проведения выработок и частично средством добычи угля, нуждаются в дальнейшем совершенствовании, так как не всегда обеспечивают возросшие требования к темпам проведения выработок и в ряде случаев являются причиной вспышек и взрывов метана, а также причиной травматизма.

Основной причиной неудовлетворительных технико-экономических показателей буровзрывных работ в ряде случаев является неудовлетворительное качество поставляемых взрывчатых материалов. Так, почти 65% взрывов и вспышек метана, происходящих на шахтах Минуглепрома СССР при взрывных работах, вызвано недостаточным уровнем предохранительных свойств применяемых ВВ и их недостаточной устойчивостью против выгорания.

Взрывчатые вещества в ряде зарубежных стран (Великобритания, Бельгия, ФРГ) обладают более высоким уровнем предохранительных свойств и более устойчивы против выгорания.

Сопоставительный анализ технического уровня холодильного оборудования отечественного производства показывает, что он по основным показателям находится на уровне с зарубежными аналогами, но уступает им по средствам контроля, регулирования и степени автоматизации. Непроизводительные потери холода, вырабатываемого холодильными машинами, достигают 60% из-за отсутствия теплоизоляции для шахтных трубопроводов хладоносителя.

УП. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В 1986 г. в угольной промышленности СССР проводились работы

и уточнялись положения по совершенствованию управления при переходе на новые условия хозяйствования.

В настоящее время в основном производстве управление организовано по двух- трехзвенной схеме (Минуглепром СССР - производственное объединение; Минуглепром СССР - Минуглепром Украинской ССР - производственное объединение; Минуглепром СССР - ВПО "Кузбассуголь" - производственное объединение); в машиностроении (по состоянию на начало 1987 г.) - по трехзвенной (Минуглепром СССР - ВПО - производственное объединение, научно-производственное объединение, завод); в капитальном строительстве - по трех- шестизвенной схемам; в остальных подотраслях - по трех- четырехзвенным схемам.

В целях совершенствования управления отраслью Минуглепромом СССР в 1986 г. был издан приказ о развитии производственно-технологической связи в 1986-1990 гг., которым предусмотрено утверждение лимитов государственных централизованных капитальных вложений и строительно-монтажных работ, выделяемых на развитие производственно-технологической связи. Осуществляется разработка новой техники производственно-технологической связи. В 1986 г. Минуглепром УССР и ВПО "Кузбассуголь" приступили к замене производственной телефонной связи и аварийного оповещения на новую аппаратуру.

В целях дальнейшего улучшения работ по обеспечению безопасности труда на действующих и строящихся шахтах введено в действие типовое положение о единой системе управления безопасностью труда на шахтах.

Для обеспечения повышения эффективности и качества управления производством на обогатительных фабриках, безопасных и безаварийных условий труда внедрялось "Положение о диспетчерском управлении производством на обогатительных фабриках".

Важным инструментом хозяйственной деятельности объединений и предприятий являются внедренные в 1986 г. расчетные цены на уголь, продукты обогащения и брикеты, в основу построения которых положены два элемента: утвержденная плановая себестоимость и необходимая прибыль.

С целью интенсификации работ по выполнению мероприятий целевой комплексной программы руководителям производства предоставлено право в полной мере использовать положение о выплате работникам доплат и надбавок.

В целях усиления роли экономических методов управления и расширения хозяйственной самостоятельности руководителям

объединений и предприятий по добыче угля (сланца), строительно-монтажных организаций, объединений и предприятий угольного машиностроения с 1987 г. представлено право самостоятельно утверждать структуру и штаты управления (постановление Совета Министров СССР от 12.10.86 № 1204 "О переводе на новые условия хозяйствования объединений и предприятий по добыче и обогащению угля (сланца) Министерства угольной промышленности СССР", постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 14.08.86 № 971 "О мерах по совершенствованию хозяйственного механизма в строительстве", приказ Министра угольной промышленности СССР от 17.09.86 № 207 "О переводе на новые условия хозяйствования производственных объединений, предприятий и организаций Всесоюзных промышленных объединений "Союзуглемаш" и "Союзуглеавтоматика").

Совершенствование организационных структур и методов управления сопровождалось в 1986 г. внедрением вычислительной техники и автоматизированных систем в сферу управления производством и экономикой отрасли (табл. 25).

В 1986 г. одновременно с реализацией программы ввода в эксплуатацию новых ИВЦ в отрасли (введен ИВЦ ПО "Якутуголь") обновлен парк ЭВМ на базе процессоров общего назначения за счет ввода в эксплуатацию 15 ЕС ЭВМ общей вычислительной мощностью ЭВМ 7,02 млн. операций/с.

Демонтировано 17 ЭВМ, физически изношенных и морально устаревших.

Таким образом, прирост вычислительной мощности ЭВМ составил 6,26 млн. операций/с, т.е. практически сохранился на уровне прироста 1985 г.

Сдана в эксплуатацию первая очередь многоуровневой интегрированной автоматизированной системы управления (ИАСУ) ПО "Экибастузуголь", включающая 39 комплектов задач организационно-экономического и оперативного управления производством.

В 1986 г. продолжалось доукомплектование ЭВМ блоками оперативной и внешней памяти, устройством телеобработки и передачи данных, устройствами ввода-вывода информации и другими техническими средствами. В основном завершен переход на безбумажную технологию подготовки данных.

Фактическая среднесуточная загрузка ЕС ЭВМ по отрасли возросла и составила 15,4 ч.

В целом по угольной промышленности нормативные и плановые показатели по загрузке ЭВМ ежегодно выполняются. По загрузке ЭВМ угольная промышленность находится в первой пятерке отраслей.

Таблица 25

Оснащенность угольной промышленности АСУ, ИВЦ, ВЦ и ЭВМ

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.
Отраслевая автоматизированная система управления (ОАСУ-уголь)	I	I	I
АСУ производственных объединений	30	34	33
ИАСУ производственных объединений	-	-	I
АСУ шахтостроительных комбинатов	-	I	I
АСУ машиностроительных заводов	6	7	7
ГВЦ	2	2	2
ИВЦ	33	35	36
ИВЦ машиностроительных заводов	6	8	9
ВЦ институтов	I7	20	2I
Всего ЭВМ	I60	I55	I54
В том числе:			
"Минск-22"	5	-	-
"Минск-32"	69	I2	4
ЕС-I020	6	4	2
ЕС-I022	7I	78	7I
ЕС-I033	7	9	9
ЕС-I035	-	32	40
ЕС-I045	-	I2	I6
ВК-2П45	-	I	2
ЕС-I052	2	4	4
ЕС-I060	-	2	2
ЕС-I06I	-	I	2
Вычислительная мощность ЭВМ на конец периода, млн.операций/с	I0,4	28,96	35,22
Среднесуточная нагрузка ЭВМ, ч	I3,2	I4,7	I5,4I

Машинной обработкой данных охвачено 49 производственных объединений по добыче угля, на которые приходится 94% общего объема производства. ИВЦ отрасли выполняют вычислительные работы почти для двух тысяч предприятий и организаций.

Распространение в АСУ объединений отрасли телеобработки данных и теледоступа к банкам данных в ЭВМ с удалением терминалов у пользователей в настоящее время сдерживается ограниченным выделением отрасли Госпланом СССР и ГК ВТИ СССР устройств типа ТЕЛЕ ЕС, ЕС-7920 и ЕС-7970, систем подготовки данных ЕС-9003 и ЕС-9005, а также мини- и микро-ЭВМ.

По-прежнему в отрасль разрозненно поставляются тремя различными министерствами без необходимой программной поддержки ЕС-ЭВМ, микро- и мини-ЭВМ, абонентские пункты, мультиплексоры, модемы и другие средства вычислительной техники.

Функционирование автоматизированных систем управления в угольной промышленности Великобритании, Испании, Канады, США, Франции, ФРГ реализуется в условиях широкого развития сетей ЭВМ при использовании в них мини-ЭВМ и персональных компьютеров, использование которых принято как основное направление развития терминальных средств у пользователей.

Расширяется использование телеобработки данных и теледоступа в автоматизированных системах управления угольной промышленностью и использование мини- и микро-ЭВМ и микропроцессорной техники в системах управления угледобывающими предприятиями НРБ, ВНР, ГДР, ПНР, СРР и ЧССР.

В ФРГ, Великобритании, ПНР и ЧССР достигнуты успехи в создании автоматизированных систем диспетчерского контроля и управления на шахтах путем использования гибких маневренных блочно-модульных информационных и контрольно-управленческих комплексов на базе мини- , микро- и персональных ЭВМ и микропроцессорной техники. Вычислительные комплексы практически во всех АСУ становятся распределенными.

В 1986 г. была разработана и утверждена "Комплексная программа развития АСУ и вычислительной техники в угольной промышленности на 1986-1990 гг. и на период до 2000 г.", которая определила основные направления и объемы использования вычислительной техники в отрасли.

За период 1986-1990 гг. намечается ввод в действие вычислительных комплексов на базе процессоров общего назначения общей мощностью 34,7 млн. операций/с, что в 1,6 раза превышает мощности вычислительных комплексов, введенных в XI пятилетке.

Дальнейшее совершенствование организационных структур управления и автоматизированных систем управления в отрасли будут проводиться в следующих направлениях:

укрупнение производственных объединений, шахт, строительных организаций, производственных участков на шахтах и разрезах;

создание автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления технологическими процессами шахт, разрезов, обогатительных фабрик;

развитие автоматизированных систем управления производственными объединениями по добыче угля;

создание интегрированных автоматизированных систем управления производственных комплексов;

развитие автоматизированных систем проектирования, конструкторской и технологической подготовки;

широкое использование мини- и микро-ЭВМ для решения задач управления технологическими процессами и производственно-хозяйственной деятельностью шахт, разрезов, ОФ, других предприятий и организаций отрасли;

формирование автоматизированных рабочих мест работников управления подразделений по различным уровням управления, проектировщиков, конструкторов, технологов и научных работников;

разработка и внедрение задач анализа и планирования по основным направлениям производственно-хозяйственной деятельности в диалоговом режиме;

разработка и внедрение единой системы информационного обеспечения на основе создания интегрированных баз данных по предметным областям и охвата всех уровней управления от предприятий до министерства;

дальнейшее совершенствование системы учета, анализа использования, планирования потребности в вычислительной технике в отрасли.

УШ. ПРОБЛЕМЫ ТРУДА

I. Производительность труда и трудоемкость работ

Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля по Минуглепрому СССР в 1986 г. составила 67,4 т, в том числе 41,9 т на шахтах и на разрезах 425,1 т (за первый год XII пятилетки этот показатель возрос соответственно на 3,1; 1,7 и 1,8%).

Сменная производительность труда рабочего за 1986 г. возросла по отрасли на 3,1% (3,601 т), на шахтах и разрезах на 1,9 и 2,2% соответственно (2,242 и 22,427 т). На очистных работах в шахтах сменная производительность труда увеличилась за год на 3,8%, составив 7,773 т.

Уровень и динамика производительности труда формировались под влиянием положительно и отрицательно действовавших факторов (табл. 26). Так, суммарное влияние положительных факторов по отрасли в 1986 г. составило 4,67%, а отрицательных - 1,75%.

Доминирующим фактором повышения производительности труда в отрасли явилось увеличение удельного веса добычи угля на разрезах в общей добыче до 42,9% в 1986 г. (1985 г. - 42,0%), что обеспечило прирост указанного показателя за 1986 г. на 1,19%. Повышение производительности труда было достигнуто в 1986 г. на 1,01% благодаря внедрению мероприятий по научной организации производства и труда.

Факторы концентрации производства также оказали положительное влияние на изменение производительности труда на 1,52%, в том числе: рост нагрузки на шахту на 0,48%, а нагрузки на очистной забой на 0,83%, уменьшение удельного объема проведения подготовительных выработок на 0,1% и снижение протяженности поддерживаемых выработок на 0,11%.

Факторы механизации и технологии производства повысили производительность труда по отрасли на 0,68%. Совершенствование техники и технологии открытых работ дало возможность повысить производительность труда по отрасли на 0,27%.

Основными факторами, сдерживавшими рост производительности труда в 1986 г., явились увеличение числа дней работы шахт (0,55%), ухудшение условий эксплуатации на шахтах (0,30%) и на разрезах (0,15%) и прочие ухудшающие факторы, в том числе содержание сверхплановой численности рабочих (0,61%).

Отмечая как положительное явление возобновление роста производительности труда, следует иметь в виду, что показатели 1986 г. значительно отстают от достигнутых ранее:

в целом по отрасли месячная производительность труда осталась на уровне 1973 г. (68,4 т), причем в 1977 г. был достигнут показатель 74,5 т;

на шахтах - на уровне 1968 г. (42,0 т), причем в 1976 г. был достигнут показатель 54,1 т;

на разрезах - примерно на уровне 1976-77 гг. (420,8 - 437,2 т), причем в 1978 г. был достигнут показатель 442,3 т.

Таблица 26

Предварительный факторный анализ производительности труда рабочего по добыче угля на шахтах и в отрасли за 1986 г.

Факторы	Изменение по сравнению с 1985 г.		
	фактора, +,-%	производительности, %	
		на шахтах	по отрасли
I	2	3	4
I. Концентрация производства		+I,68	+I,52
Нагрузка на шахту (техническую единицу)	+2,6	+0,53	+0,48
Нагрузка на очистной забой	+4,I	+0,92	+0,83
Удельный объем проведения подготовительных выработок	-I,2	+0,II	+0,I0
Удельная протяженность поддерживаемых выработок	-I,6	+0,I2	+0,II
2. Механизация и технология производства		+0,73	+0,68
Уровень комплексной механизации очистных работ:			
на пластах до 35^{0}	+I,5	+0,I3	+0,I2
на пластах свыше 35^{0}	+0,I	-	-
Уровень механизации погрузки угля и породы при проведении подготовительных выработок	+I,3	+0,04	+0,04
Уровень проведения выработок проходческими комбайнами	+I,5	+0,07	+0,07
Уровень применения долговечных видов крепи	+2,8	+0,09	+0,08
Уровень конвейеризации подземного транспорта:			
по горизонтальным выработкам	+I,8	+0,I2	+0,II
по наклонным выработкам	+2,6	+0,I7	+0,I6
Механизация вспомогательных работ		+0,II	+0,I0
3. Организация производства и труда		+I,06	+I,0I

Продолжение табл. 26

I	2	3	4
4. Структура добычи угля по способам - увеличение удельного веса добычи угля на разрезах	+0,8	-	+I,I9
5. Совершенствование техники и технологии открытых работ		-	+0,27
6. Число дней работы шахт	+0,6	-0,6I	-0,55
7. Ухудшение условий эксплуатации			
на шахтах		-0,33	-0,3о
на разрезах		-	-0,I5
8. Прочие ухудшающие факторы, в том числе содержание сверхплановой численности рабочих		-0,83	-0,75
Итого по положительным факторам		+3,47	+4,67
Итого по отрицательным факторам		-I,77	-I,75
ВСЕГО		+I,7	+2,92

В еще бо́льшей степени по уровню производительности труда на шахтах и разрезах угольная промышленность СССР отстает от передовых угледобывающих стран (табл. 27):

по сменной производительности труда рабочего по добыче на разрезах:

от ФРГ - в 4,2 раза (в I975 г. - в 3,2 раза),

от ГДР - на 42% (в I975 г. - на 32%),

от США - на 40% (в I975 г. - на I3%).

по сменной производительности труда рабочего по добыче на шахтах:

от США - более чем в 9 раз (в I975 г. - в 4,2 раза),

от ФРГ - в 2,4 раза (в I975 г. - на 32%),

от Великобритании - в 2,I раза (в I975 г. - на 8%),

Таблица 27

Производительность труда на шахтах и разрезах Минуглепрома СССР и зарубежных стран

Показатели	Страны	1980г.	1985г.	1986г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
					1981-1985гг.	1986г.
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче на шахтах, т товарного угля	СССР (Минуглепром)x)	38,0	32,4	32,8	-3,1	1,2
		46,1	41,2	41,9	-2,2	1,7
	США	160,4	239,5		8,4	
	Великобритания	44,8	54,1		3,8	
	ФРГ	56,5	60,3	62,5	1,3	3,6
	Франция	39,0	44,2		2,5	
	ПНР	54,0	49,8	48,3	-1,6	-3,0
	ЧССР	47,1	41,3	37,2	-2,6	-9,9
Сменная производительность труда рабочего по добыче угля на шахтах, кг товарного угля	СССР (Минуглепром)x)	1982	1730	1758	-2,7	1,6
		2407	2100	2242	-1,8	1,9
	США	10194	16433		10	
	Великобритания	2629	3092	3740	3,3	21,0
	ФРГ	3656	4134	4204	2,5	1,7
	Франция	2451	2694		1,9	
	ПНР	2594	2423	2525	-1,4	4,2
	ЧССР	2390	2208	2178	-1,6	-1,4
Сменная производительность труда рабочего по добыче на разрезах, т товарного угля	СССР (Минуглепром)x)	22,060	20,300	20,725	-1,3	2,1
		23,417	21,946	22,427	-1,3	2,2
	США	25,69	34,80		6,25	
	ФРГ	77,8	87,7		2,43	
	ПНР	Н.д.	12,7	14,39		13,2
	ЧССР	15,11	14,56	14,6	-0,75	0,3
	ГДР	33,8	36,4		1,5	

x) В числителе - в товарном угле, в знаменателе - в рядовом.

от Франции - на 56% (в 1975 г. показатель СССР был выше на 12%),

от ПНР - на 44% (в 1975 г. - на 3%),

от ЧССР - на 24% (в 1975 г. - на 8%).

Отставание угольной промышленности СССР по показателю производительности труда на разрезах объясняется (табл. 28):

от угольной промышленности ФРГ и ГДР - меньшим в СССР удельным весом поточной технологии, что обусловлено значительной долей в добыче крепких каменных углей, требующих к тому же предварительного буро-взрывного рыхления; меньшей мощностью горно-транспортного оборудования и менее высокой его надежностью; более суровыми климатическими условиями; недостаточно высоким уровнем организации производства и труда;

от угольной промышленности США - меньшей мощностью горно-транспортного оборудования и менее высокой его надежностью; меньшим удельным весом бестранспортной вскрыши; более суровыми климатическими условиями; недостаточно высоким уровнем организации производства и труда.

Основные показатели, обусловливающие отставание СССР от передовых зарубежных стран по уровню сменной производительности труда на шахтах, приведены в табл. 29.

Опыт ведущих угледобывающих стран свидетельствует о том, что подъем технического уровня производства не может быть осуществлен принятием каких-либо отдельных мер, какими бы значительными они ни были, а охватывает абсолютно все стороны, все подотрасли и технологические процессы угольного производства, включая вспомогательные процессы, подготовку кадров и совершенствование социальной инфраструктуры.

В этом отношении особенно характерно, что за последние годы замедление темпов роста, а в отдельные периоды и снижение производительности труда на шахтах таких стран, как ФРГ и Великобритания, было преодолено путем форсированного осуществления мер по повышению эффективности во всех звеньях технологического процесса вне лавы.[x)]

---

x) См. "Технико-экономический уровень угольной промышленности СССР в сопоставлении с передовыми достижениями мировой практики (1983 г.). Часть I, М.:ЦНИЭИуголь, 1984, с. 140-165 и то же (1981-1985 гг.), часть I, М.:ЦНИЭИуголь, 1986, с. 111-138

Таблица 28

Горно-геологические условия и горнотехнические показатели при открытом способе добычи угля

Показатели	СССР	США	ФРГ	ПНР	ЧССР	ГДР
Добыча, млн.т товарного угля	3I3,2	492,3[x)]	II4,4	67,0	89,2	3I2,2
Удельный вес в добыче, %:						
каменного угля	57	90	-	-	-	-
бурого угля	43	I0	I00	I00	I00	I00
Мощность пласта, м	3-230	0,8-I4	I0-60	6-55	I5-30	8-I5
средняя	9,I	4,2	35	I9,5	20,6	9
Угол падения пластов, град	0-90	Горизонтальные пласты			До I5	Горизонтальные пласты
Коэффициент вскрыши, м^3/т	0,87-26 (средний-3,6)	I2,7	3,9	5,7	2,8	4,5
Объем буровзрывных работ, %:						
по вскрыше	64	I00	Буровзрывные работы не применяются			
по добыче	I00 (каменный) 80 (бурый в зимнее время)	I00 (каменный)				
Удельный вес добычи многочерпаковыми экскаваторами, %	45,6	Незначительный	I00	99,5	92,7	I00
Вскрыша по видам транспорта, %:						
бестранспортная	30,4	90	-	-	-	2,0
транспортно-отвальная	I,8	Н.д.	-	-	-	50,I
транспортная:						
конвейерами	0,9	Н.д.	93	I00	63,6	28,2
локомотивами	28,5	Н.д.	7	-	35,6	I9,6
автосамосвалами	36,4	Н.д.	-	-	0,8	0.I

Продолжение табл. 28

I	2	3	4	5	6	7
Производительность труда рабочего на разрезах (товарный уголь), т/чел.-смену	2I,0	34,9	87,7	I2,7	I4,6	36,4
Особые условия, не имеющиеся в других странах	Около 95% добычи с разрезов, в районах с суровым климатом	Часто подлежат разработке 2-3 и более сближенных пласта	Угольные пласты имеют нарушения			

x) I985 г.

Таблица 29

Горно-геологические и горнотехнические показатели подземного способа добычи угля

Показатели	Минуглепром СССР	ФРГ	Велико-британия	ПНР	ЧССР
Объем добычи угля подземным способом, млн.т	348,6	88,8	79,3	I9I,5	38,0
Средняя мощность пласта, м	I,59	I,80	I,6I	2,3I	2,I6
Длина очистного забоя, м	I36	242	2I5	I47	I00
Длина выемочного поля, м	563	I0I8	Н.д.	Н.д.	Н.д.
Сечение выработок, $м^2$	8,0	20,9	Н.д.	I4,5	Н.д.
Глубина разработки, м	49I	95I	504	539	650
Доля геологических нарушений (> 5 на I $км^2$), %	44	26	Н.д.	Н.д.	Н.д.
Удельный вес очистных забоев на пластах с внезапными выбросами, %	69,7	6	Н.д.	2	Н.д.
Удельный вес комплексно-механизированной добычи, %	74,0	99,3	98,0	87,2	56,4
Нагрузка на комплексно-механизированный забой, т/сут.	652	I84I	99I	II59	586
Удельный вес комбайновой проходки, %	44,7	35,0	80	54,I	46,0
Нагрузка на шахту, т/сут.	I922	I0904	28I2	93I8	4986
Сменная производительность труда рабочего по добыче на шахте, кг	I758	4204	3740	2423	2208

Что касается отставания показателя производительности труда на шахтах СССР от аналогичного показателя по США, то это объясняется, как и отставание ФРГ и Великобритании от США, в основном, применением на американских шахтах систем разработки короткими забоями, характеризующихся значительно меньшей трудоемкостью всех производственных процессов, но также и значительными потерями угля в недрах (до 50% запасов).

Из зарубежных стран, где разработка угольных месторождений ведется подземным способом в примерно сопоставимых горно-геологических и горнотехнических условиях, наивысшие показатели сменной производительности труда достигнуты на шахтах ФРГ.

Для выяснения влияния основных факторов на отставание показателей СССР от ФРГ рассмотрим трудоемкость по отдельным процессам на шахтах обеих стран. В результате сопоставления (табл. 30 и рис. I) установлено, что трудоемкость по добыче на шахтах СССР выше, чем в ФРГ в 2,4 раза. По отдельным процессам это соотношение выглядит таким образом:

по очистным работам - выше в 4,8 раза,

по подготовительным работам - выше на 82%,

по подземному транспорту - выше на 55%,

по содержанию и ремонту выработок и откаточных путей - выше на 42%,

по прочим подземным производственным процессам - выше на 43%,

по работам на поверхности - выше в 4 раза

и, таким образом, всего по добыче на шахтах - выше в 2,4 раза.

Ниже в табл. 31-36 проведено сопоставление показателей трудоемкости отдельных производственных процессов на шахтах СССР и ФРГ за 1985 г. с указанием факторов, обусловливающих отставание показателей СССР от показателей ФРГ.

Поскольку горно-геологические и горнотехнические условия на шахтах СССР и ФРГ не аналогичны, была сделана попытка отобрать для сопоставления советские шахты, работающие в условиях, примерно сходных с условиями ФРГ, а именно:

разрабатывающие пласты пологого падения[x)] мощностью не менее I м;

---

x) Сюда были включены также две шахты, разрабатывающие наклонные пласты, их доля в общей добыче отобранной группы составляет 2,2% (в ФРГ - 2,I%).

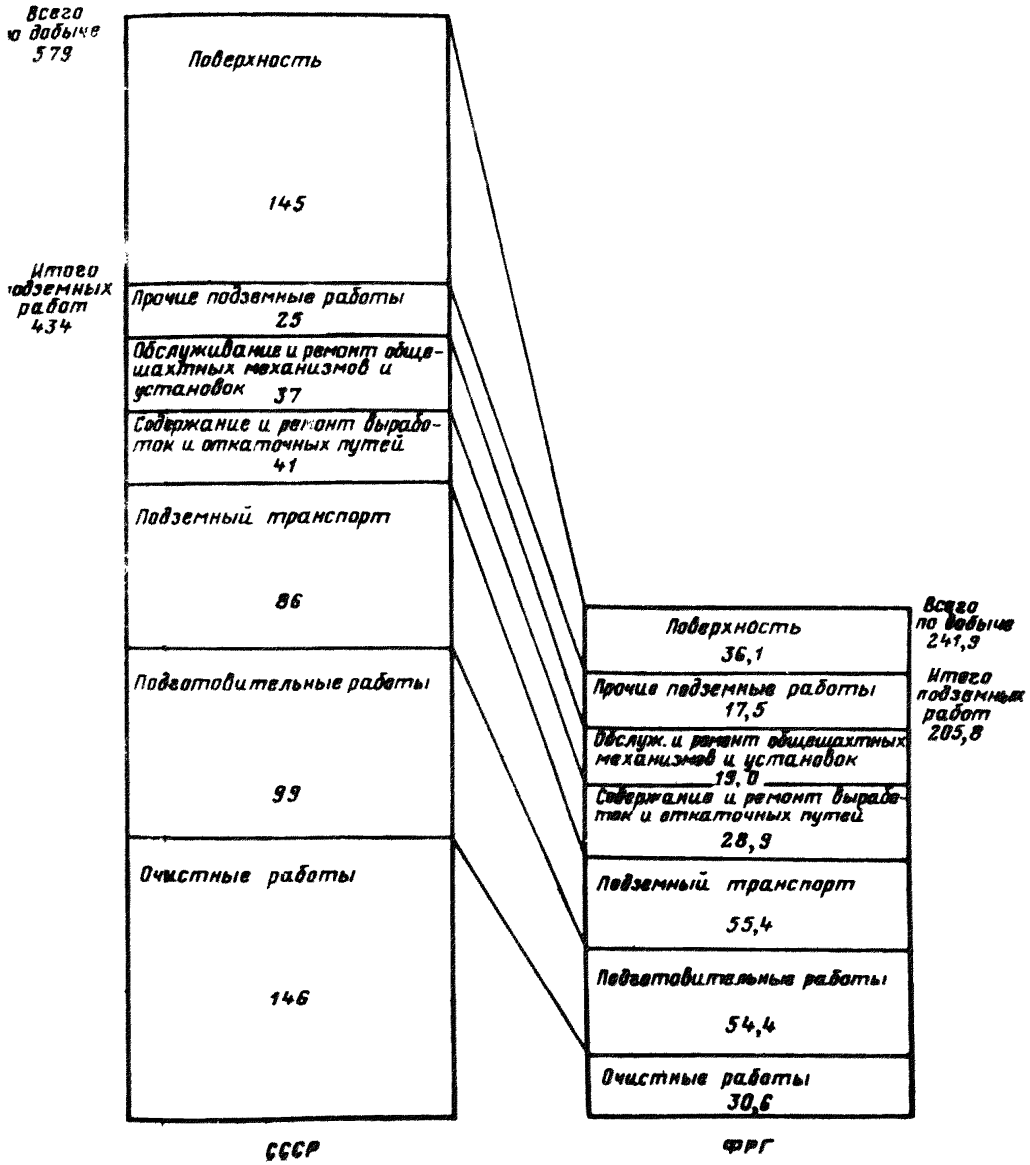


РИС. 1. ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ШАХТАХ СССР И ФРГ В 1985 г. (ЧЕЛ.-СМЕН НА 1000 Т ТОВАРНОЙ ДОБЫЧИ)

Таблица 30

Сопоставление трудоемкости производственных процессов на шахтах СССР и ФРГ, чел.-смен на 1000 т товарного угля

Процессы	СССР					ФРГ					Показатели СССР в % к ФРГ		
	1975г.	1980г.	1985г.	1985г., ± % к 1980г.	1985г., ± % к 1975г.	1975г.	1980г.	1985г.	1985г., ± % к 1980г.	1985г., ± % к 1975г.	1975г.	1980г.	1985г.
Очистные работы	116	133	146	+9,8	+25,9	51,4	39,5	30,6	-22,5	-40,5	225,7	336,7	477,7
Подготовительные работы	64	80	99	+23,8	+54,9	55,4	59,5	54,4	-8,6	-1,8	115,5	134,5	182,0
Подземный транспорт и подъем	57	77	86	+11,7	+50,8	62,2	61,3	55,4	-9,6	-11,0	91,6	125,6	155,2
Содержание и ремонт выработок и откаточных путей	33	35	41	+17,1	+24,2	31,7	29,9	28,9	-3,4	-8,2	104,1	117,0	141,9
Обслуживание и ремонт общешахтных механизмов и установок	27	33	37	+12,1	+37,0	22,1	21,3	19,0	-10,8	-14,0	122,2	154,9	194,7
Прочие подземные процессы	14	17	25	+47,1	+78,6	18,0	20,2	17,5	-13,4	-2,8	77,8	84,2	142,9
Итого подземные процессы	311	375	434	+15,7	+39,5	240,8	231,7	205,8	-11,2	-14,5	129,1	161,8	210,9
Поверхность	111	130	145	+11,6	+30,6	48,1	41,8	36,1	-13,6	-25,0	230,8	311,0	401,7
в т.ч. обогащение	11	10	10	0	-9,1	8,7	7,5	4,5	-40,0	-48,3	126,4	133,3	222,2
Всего по добыче	422	505	578	+14,4	+40,0	288,9	273,5	241,9	-11,6	-16,0	146,5	184,6	238,8

Таблица 31

Сопоставление показателей очистных работ на шахтах Минуглепрома СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ	Показатели СССР в % к показателям ФРГ
I	2	3	4
Трудоемкость, чел.-смен/1000 т товарного угля	146	30,6	
Доля добычи из пластов с углами падения, %:			
до 35°	90,4	97,9	
35-55°	4,7	2,1	
более 55°	4,9	-	
Доля добычи из пластов мощностью менее 1 м, %	18	5,3	
Доля добычи из КМК, %	73,1/74,0[x]	99,3	
в том числе на пластах с углом падения до 35°	79,4/81,0[x]	~100	
Среднесуточная нагрузка на лаву, т товарного угля	327	1814	18,0
в том числе на КМК	539	1841	29,3
Средняя мощность пласта, м	1,59/1,81[xx]	1,80	100,6
Средняя длина лавы, м	140/142[xx]	242	58,7
Среднесуточное подвигание, м	1,21/1,70[xx]	3,36	50,6
Коэффициент машинного времени	0,259	0,390 (струги) 0,540 (комбайны)	
Безнишевая выемка, %	15 (и в 18% лав одна ниша)	85	

Продолжение табл. 31

I	2	3	4
Средняя длина выемочного столба, м	539 (при столбовой системе)	1018	
Сменная производительность труда рабочего по лаве, т товарного угля	6,20/8,76[xx]	32,68	26,8

x) В знаменателе - 1986 г.

xx) В знаменателе - данные по КМЗ

Таблица 32

Сопоставление технического оснащения очистных работ на шахтах СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ
Комбайны		
Электровооруженность, кВт	в среднем 175 (более 200;40%)	81% свыше 300
Рабочее напряжение, В	660	в значительной мере 1000
Ширина захвата, мм	500, 630	более 700
Оснащение электрической подающей частью, %	менее 1	27
Оснащение БСП, %	4	преобладающая часть комбайнов
Оснащение зачистными погрузочными щитками, %	3	54
Крепь		
Доля щитовой крепи, %	31,5	90
Несущая способность крепи, кН/м^2	400-700	600-900
Конвейеры		
Доля конвейеров с двумя центральными цепями, %	-	60
Мощность двигателей, кВт	165, 220	360

Таблица 33

Сопоставление показателей подготовительных работ на шахтах СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ	Показатели СССР в % к показателям ФРГ
Трудоемкость, чел.-смен/1000 т товарного угля	99	54,4	182,0
Удельное проведение выработок на 1000 т товарного угля:			
м	17,3	6,75	256,3
$м^3$	174,4	141,1	123,6
Средняя площадь поперечного сечения выработок, $м^2$	10,1	20,9	206,9
Трудоемкость, чел.-смен:			
на 1 м выработки	5,7	8,1	70,4
на 1 $м^3$ выработки	0,57	0,39	146,2
Уровень механизации погрузки горной массы, %	86	~ 100	
Уровень комбайновой проходки, %	36	35	
Доля комбайнов тяжелого типа (> 50 т) в общем парке, %	~ 10	70	
Доля использования бурильных установок, %	~ 15	~ 100	
Уровень механизации крепления, %	Незначительный	40	

Таблица 34

Сопоставление показателей на подземном транспорте шахт СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ	Показатели СССР в % к показателям ФРГ
Трудоемкость, чел.-смен/1000 т товарного угля	86	55,4	155,2
Объемы перевозок, млн.т:			
рядовой уголь	416,0	156,0	
порода	127,2	19,0	
оборудование и материалы[x]	9,4	9,0	
Всего	552,6	184,0	
Трудоемкость, чел.-смен/1000 т грузов	53,4	26,7	200,1
Уровень конвейеризации, %	32/45[xx]	>60	
Наличие аккумулирующих бункеров	Количество бункеров недостаточно	Применяются повсеместно	
Обеспеченность специальными средствами транспорта материалов и оборудования (монорельсовые и напочвенные дороги), %	10	На большинстве участков	
Обеспеченность средствами контейнеризации и пакетирования	Недостаточная	На большинстве шахт	

x) По СССР - без оборудования.

xx) В числителе - в целом, в знаменателе - на транспорте угля.

Таблица 35

Сопоставление показателей на содержании и ремонте выработок и откаточных путей на шахтах СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ	Показатели СССР в % к показателям ФРГ
Трудоемкость, чел.-смен на 1000 т товарного угля	41	28,9	141,9
Удельная протяженность поддерживаемых выработок, м/1000 т товарного угля	72,2	<40 (1970 г.)	180
Средняя глубина разработки, м	491	945	52
Доля металлической и железобетонной крепи, %	~90	100	
Сооружение околоштрековых полос из гидравлически нагнетаемых материалов	Начало применения	Повсеместно	
Заполнение закрепного пространства гидравлически нагнетаемыми материалами	Начало применения	Повсеместно	
Применение комплексов и машин для ремонта	-	4 комплекса и 704 подкрепные машины	

Таблица 36

Сопоставление показателей на прочих подземных производственных процессах[x] на шахтах СССР и ФРГ

Показатели	СССР	ФРГ	Показатели СССР в % к показателям ФРГ
Трудоемкость, чел.-смен на 1000 т товарного угля	25	17,5	143
Суточная нагрузка на шахту, т товарного угля	1922	10904	18
Число выходов рабочих, занятых на этих процессах, на 1 шахте в сутки	48,2	190,9	25
Доля шахт (по ФРГ - забоев), где ведется дегазация, в общей добыче, %[xx]	31	36	
Эффективность дегазации, %	38	50	

x) В прочие подземные производственные процессы входят: вентиляция и работы, связанные с техникой безопасности, водоотлив, доставка и хранение ВВ, маркшейдерская служба, обогащение и контроль качества угля в шахте.

xx) По СССР - 1983 г., по ФРГ - 1985 г.

с максимальной глубиной подъема не менее 500 м;

с годовой добычей не менее 300 тыс.т рядового угля.

Таких шахт оказалось 92, их суммарная годовая добыча составила в 1985 г. 93 млн.т, т.е. примерно соответствовала суммарной добыче шахт ФРГ (88,8 млн.т). Из этой группы шахт была выделена подгруппа (46 шахт с суммарной добычей 53,1 млн.т), где все лавы были оснащены механизированными комплексами.

Показатели по этим шахтам в сопоставлении со средними показателями по шахтам ФРГ и Минуглепрома СССР приведены в табл. 37.

Из этих данных следует, что по мере приближения горно-геологических и горнотехнических условий отобранных групп советских шахт к условиям шахт ФРГ показатели производительности труда на шахтах СССР возрастают и разрыв в общей трудоемкости работ между советскими и западногерманскими шахтами уменьшается (с 336 чел.-смен в целом по Минуглепрому СССР до 251 и 139 чел.-смен по двум группам шахт соответственно, или на 25 и 60%). Уменьшается и разрыв в трудоемкости очистных работ (со 130 до 102 и 66 чел.-смен, или на 22 и 49% соответственно). То же происходит и с трудоемкостью всех работ вне лавы (уменьшение разрыва с 206 до 149 и 73 чел.-смен, или на 28 и 65% соответственно). Что касается сменной производительности труда рабочего по очистным работам, то она оказывается ниже показателя ФРГ в 4,4 и 3,2 раза, а не в 5,3 раза, как в целом по шахтам Минуглепрома СССР. Соответственно производительность труда рабочего по добыче по этим группам советских шахт ниже в 2 и 1,6 раза показателя ФРГ, а не в 2,4 раза, как по всем шахтам Минуглепрома СССР.

В отобранных для сопоставления группах шахт мощность пласта, а также уровень комплексной механизации приближаются к соответствующим показателям шахт ФРГ, однако по такому фактору, как мощность шахты, показатели сближаются в меньшей степени. Если в целом по Минуглепрому СССР годовая добыча шахты в 4 раза меньше, чем в ФРГ, то по отобранным группам шахт она меньше в 2,7 и в 2,3 раза; соответствующие соотношения суточной нагрузки на шахту составляют 5,2; 3,9 и 3,3 раза.

Для того чтобы элиминировать влияние мощности шахты на трудоемкость и производительность труда, обратимся к показателю доли условно-постоянного персонала в общей численности рабочих на всех производственных процессах вне лавы; эта доля для всех шахт Минуглепрома СССР составляет 46%, а для отобранных для сопоставления двух групп шахт - 45 и 47% соответственно. Однако величина затрат труда условно-постоянного персонала хотя и не зависит от

Таблица 37

Сопоставление показателей шахт Минуглепрома СССР (в целом и по отдельным группам) с показателями шахт ФРГ (данные за 1985 г.)

Показатели	ФРГ	Минуглепром СССР	Отобранная для сопоставления группа шахт	
			вся группа	в т.ч. шахты, где все лавы комплексно-механизированы
Число шахт	33	509	92	46
Объем добычи, млн.т	88,8	343,1	93,0	53,1
Среднегодовая добыча шахты, млн.т	2,69	0,67	1,01	1,15
Среднесуточная нагрузка на шахту, т	10904	1922	2802	3287
Средняя глубина разработки, м	951	491	769	706
Среднесменная производительность труда рабочего по добыче, т	4,134	1,730	2,029	2,623
Среднедействующее число лав	200	2604	463	216
Средняя мощность пласта, м	1,80	1,59	1,72	1,99
Доля пластов мощностью менее 1,2 м, %	9,0	31,4	9,9	7,7
Доля добычи из ЮМЗ, %	99,3	73,1	89,0	100,0
Среднесуточное подвигание, м	3,36	1,21	1,45	1,78
Средняя длина лавы, м	242	140	171	163
Среднесуточная нагрузка на лаву, т	1814	327	512	625
Средняя производительность труда рабочего по лаве, т	32,68	6,20	7,51	10,26
Трудоемкость работ, чел.-смен на 1000 т добычи:				
очистных работ	31	146	133	97
всех прочих производственных процессов	211	432	360	284
всего	242	578	493	381

мощности шахты, но зависит от степени совершенства технологии и уровня механизации процессов, на которых занят этот персонал.

При внесении соответствующих коррективов оказывается, что доля условно-постоянного персонала, затраты труда которого не зависят от мощности шахты, в общем разрыве показателей трудоемкости работ по добыче между шахтами ФРГ и СССР составит 22% для Минуглепрома СССР в целом, 19% для отобранных 92 советских шахт и 17% для 46 шахт, где все лавы комплексно-механизированные. Исключая эту долю трудоемкости из общей величины, можно предположить, что сменная производительность труда рабочего по добыче на шахтах Минуглепрома СССР при увеличении нагрузки до уровня шахт ФРГ возросла бы на 15% на всех шахтах и на 11 и 6% для отобранных групп шахт соответственно.

Необходимо также учесть такой фактор, как различие в глубине разработки (491 м в СССР и 951 м в ФРГ). Для установления зависимости между производительностью труда рабочего по добыче от глубины разработки были отобраны две группы советских шахт, разрабатывающих пологие пласты мощностью от 1,2 до 1,8 м (средние значения для первой группы - 1,44 м, для второй - 1,48 м) и характеризующихся среднесуточной добычей от 2000 до 5000 т/сутки (средние значения для первой группы - 2858 т, для второй - 3349 т). Первая группа шахт разрабатывает пласты с максимальной глубиной залегания от 400 до 600 м (в среднем 502 м), а вторая - от 900 до 1100 м (в среднем 975 м). Средний показатель сменной производительности труда для второй группы шахт 2,092 т рядового угля оказался на 33% ниже среднего показателя первой группы шахт (3,103 т).

Таким образом, можно считать, что влияние глубины разработки на производительность труда при сопоставлении показателей шахт СССР и ФРГ в целом превышает влияние производственной мощности шахт. Поскольку эти два фактора оказывают противоположное влияние на производительность труда, то можно не принимать их в расчет.

Исходя из гипотетических показателей отобранной группы шахт, можно сделать вывод о том, что лишь не более 25% разрыва производительности труда рабочего по добыче на шахтах СССР следует отнести за счет горно-геологических факторов (мощность и угол падения пластов), а как минимум 75% - за счет менее совершенной технологии и организации работ и различий в техническом уровне производства.

Как следует из приведенных в табл. 27 данных, угольная промышленность СССР значительно отстает по уровню производительности труда рабочего по добыче на шахтах от угольной промышленности Великобритании и ФРГ. Интересно выяснить, каким будет соотношение между показателями производительности труда на шахтах СССР и зарубежных стран в конце нынешней пятилетки, т.е. что произойдет с разрывом между этими показателями (увеличится он или уменьшится) через пять лет.

Некоторые показатели XII пятилетки по Минуглепрому СССР приведены в табл. 38.

Таблица 38

Показатели XII пятилетнего плана по Министерству угольной промышленности СССР

Показатели	1985 г.	1990 г.	1990 г. в % к 1985 г.
Добыча угля, млн.т	718,0	785,3	109,3
в т.ч. на шахтах (с участками открытых работ)	422,8	422,5	99,9
на разрезах	295,2	362,7	120,1
Доля разрезов в общей добыче, %	41,1	46,2	
Месячная производительность труда рабочего по добыче, т	65,4 (67,4)x)	72,5	110,9
в т.ч. на шахтах (с участками открытых работ)	41,2 (41,9)x)	42,1	102,2
на разрезах	416,3 (425,0)x)	462,2	110,0

x) В скобках показатели 1986 г.

Расчеты показывают, что из общего прироста месячной производительности труда рабочего по добыче в целом по промышленности за пятилетку (7,1 т) 71% приходится на изменение структуры добычи, 20% на рост производительности труда на шахтах и 9% на рост производительности труда на разрезах.

Такое соотношение объясняется в основном тем, что при нынешнем удельном весе открытых работ в общей добыче и современных

уровнях производительности труда на шахтах и карьерах наибольшее влияние на рост производительности труда рабочего по добыче в целом по промышленности оказывает повышение доли открытых работ; при увеличении ее на I процентный пункт производительность труда рабочего по добыче в целом по промышленности повышается на I,5%.

Следующим по значению фактором является рост производительности труда на шахтах; при увеличении этого показателя на I% производительность труда рабочего по добыче в целом по промышленности повышается на 0,9%.

Наименьшее влияние оказывает в настоящее время рост производительности труда на открытых работах (в основном из-за их незначительного удельного веса - 6,5% - в трудовых затратах по добыче угля). При увеличении производительности труда на разрезах на I% производительность труда рабочего по добыче в целом по промышленности повышается всего на 0,06%.

Необходимо также отметить, что планируемый прирост производительности труда на шахтах за пятилетку (2,2%) представляется заниженным, поскольку уже в I986 г. месячная производительность труда рабочего по добыче на шахтах возросла на I,7% и достигла уровня 4I,9 т, отставая всего на 0,2 т (0,4%) от показателя, планируемого на I990 г.

Так как государственных планов развития угольной промышленности в Великобритании и ФРГ не имеется, обратимся к данным научно-технической литературы и различных ведомственных источников.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. На ближайшие пять лет государственная корпорация "Бритиш Коул" разработала следующий план добычи угля (табл. 39).[x)]

Таблица 39

План добычи угля корпорации "Бритиш Коул" до I990/9I г., млн. т

Показатели	Хозяйственный год				
	I986/87	I987/88	I988/89	I989/90	I990/9I
Подземная добыча	9I,0	9I,0	92,0	92,0	92,0
Открытая добыча	I4,5	I5,5	I6,5	I7,0	I7,5

x) Здесь и далее приводятся официальные показатели добычи и производительности труда и другие зависимые от них показатели, опубликованные в Великобритании, а не приведенные к сопоставимому с показателями СССР виду, указанные выше.

За последние два года произошло изменение структуры производства в угольной промышленности страны за счет концентрации добычи в меньшем числе лав на шахтах с наилучшим производственным потенциалом, которое характеризуется данными табл. 40.

Таблица 40

Показатели концентрации в угольной промышленности Великобритании

Показатели	Хозяйственный год		
	1976/77	1983/84	1986/87
Число шахт	238	170	115
Число лав	721	508	330
Подземная добыча, млн.т	108,3	89,4	91,6

Сменная производительность труда рабочего по добыче возросла с 2,7 т в прошлом десятилетии до более 3,6 т (уровень декабря 1986 г.), причем на протяжении последнего хозяйственного года этот показатель увеличился на 23%. Распределение общего прироста по факторам показывает, что лишь около одной пятой его приходится на закрытие шахт с низкой производительностью труда, а почти две трети - на распространение очистных комплексов повышенной надежности. Такими комплексами со щитовой крепью в начале 1987 г. была оснащена одна треть лав на английских шахтах. Средняя суточная нагрузка на эти лавы в 1,5-2 раза выше, чем на остальные.

Не следует забывать также еще об одном важном факторе, о котором предпочитают умалчивать руководители угольной промышленности Великобритании. Это - боязнь безработицы, охватившая английских шахтеров в связи с официальной программой закрытия нерентабельных шахт. Корпорацией "Бритиш Коул" установлена предельная величина издержек производства (1,65 фунт.стерл./ГДж, или 48,4 фунт.стерл./т товарного угля), которой должны добиться все шахты. Если же фактические издержки производства на какой-либо шахте превысят эту величину, то такая шахта будет закрыта. И эта программа уже осуществляется - ведь только за период после забастовки в Великобритании было закрыто около 60 шахт и уволено

78 тыс.человек (в 1983/84 г. на шахтах было занято 191,5 тыс. человек).

Поэтому весь персонал шахты и каждый рабочий в отдельности стремятся всеми доступными им способами повысить производительность труда. Но поскольку этот показатель зависит не только от человеческого фактора и усилий персонала шахты, но и от множества других причин (политика капиталовложений, изменение горно-геологических условий и т.д.), то угроза безработицы периодически нависает над шахтерами того или иного района. Противодействовать этой угрозе как единое целое шахтеры уже не могут - во время последней забастовки их профсоюз раскололся. Однако и это не останавливает шахтеров в борьбе за право на труд - об этом свидетельствует объявленная в июле 1987 г. забастовка рабочих Северного Йоркшира.

Планируется дальнейший рост производительности труда (с 3,29 т за 1986/87 хозяйственный год) до 5 т в течение пяти лет, т.е. более чем в 1,5 раза, при среднегодовых темпах повышения этого показателя около 10%. Ниже будет рассмотрено, за счет каких мер рассчитывают обеспечить этот рост.

За последние 9 месяцев 1986 г. при добыче 64,6 млн.т было отработано 20,1 млн. чел.-смен при сменной производительности труда рабочего по добыче 3,22 т. В среднем в этот период действовало 344 лавы со среднесуточной нагрузкой 1040 т, давшие 61,1 млн. т, или примерно 95% общей подземной добычи.

Всего на подземных процессах вне лавы за год (в середине 80-х годов) отрабатывалось 10,6 млн. чел.-смен, или 35% всех чел.-смен (30,3 млн. чел.-смен). Из них затрачивалось на:

ремонт оборудования 3,0 млн. чел.-смен;

транспорт 5,7 млн. чел.-смен;

прочие подземные процессы 1,9 млн. чел.-смен.

В Великобритании разработаны основные направления снижения трудоемкости работ на основных производственных процессах:

Для сокращения трудоемкости ремонта оборудования

Простои оборудования в лавах из-за его неисправности составляют, по оценке, 60 мин. в каждую добычную смену. В результате в среднем за год в каждой лаве теряется добыча стоимостью около 0,5 млн.фт.стерл. Ремонт и уход за машинами и оборудованием (включая зарплату и материалы) обходится более чем в 1 млрд.фт. стерл. в год.

Повышение надежности путем приобретения более совершенного оборудования и достижения более эффективного использования

существующего оборудования увеличит нагрузку на действующие мощности и снизит расходы на уход и ремонт. Это должно быть достигнуто следующими способами:

совершенствованием порядка управления ремонтом и уходом за оборудованием;

контролем за результатами работы и применением средств диагностики, что должно привести к выполнению ремонтных работ только тогда, когда в них возникает действительная необходимость;

разработкой автоматической аппаратуры для современных систем управления и контроля.

Для сокращения трудоемкости транспорта

На транспорт, как указывалось выше, приходится более 50% трудоемкости всех подземных работ вне лавы, а также 20% всех издержек производства.

Задачей является сокращение расходов на эксплуатацию и ремонт транспортных средств на 20% в течение ближайших пяти лет. Для этого необходимо:

полностью использовать существующие средства дистанционного управления и контроля для конвейеров и рельсового транспорта;

разработать системы с низкими эксплуатационными издержками, которыми можно было бы маневрировать в зависимости от общешахтной ситуации.

Для сокращения трудоемкости проходки выработок

Наилучшие темпы проходки при использовании проходческих комбайнов более чем в три раза превышают средние (для всех категорий выработок) темпы, что указывает на резервы повышения производительности труда, кроющиеся в этом процессе, особенно если учесть, что ежегодно на проходку и поддержание расходуется 527 млн.фт.стерл.

Поэтому предложено сократить удельные расходы на проходку 1 м выработки на 25% при повышении среднесуточных темпов проходки на 50% в течение ближайших пяти лет. Рост темпов проходки предлагается обеспечить за счет улучшения использования проходческого оборудования и увеличения числа проходческих смен в сутки. Это может быть достигнуто в результате:

снижения расхода времени на установку крепи за счет применения более совершенных средств транспорта, перегрузки и крепеустановщиков;

разработки более совершенных новых типов крепи для шахтных стволов и горизонтальных выработок;

расширения использования анкерной крепи при демонтаже

оборудования в лавах и в качестве временной и дополнительной крепи в штреках в подходящих горно-геологических условиях;

исследования целесообразности проведения групповых выработок, состоящих из нескольких параллельных штреков;

объединения забойных и вспомогательных операций.

Для сокращения трудоемкости прочих подземных процессов вне лавы намечено:

внедрить дистанционное управление стационарным оборудованием, включая электрооборудование, насосы водоотлива и системы дегазации;

установить контроль за параметрами шахтной атмосферы при использовании систем "МИНОС".

Для сокращения трудоемкости работ в лаве

В настоящее время машинное время выемочных машин в лаве составляет в среднем 140 мин. в добычную смену при фактической продолжительности последней 5 час. Поставлена задача повышения средней нагрузки на лаву на 3% в год в течение ближайших пяти лет, для чего необходимо:

шире применять обратный порядок отработки, при котором суточная нагрузка на лаву в среднем выше, чем при прямом (1042 т против 809 т в 1985/86 хозяйственном году). В настоящее время лишь около 30% лав отрабатывается в обратном порядке;

продолжать внедрение щитовой крепи. Число лав со щитовой крепью возросло на шахтах Великобритании с 6 в 1977/78 г. до 88 в 1985/86 г., и они дают уже 26% общей добычи комплексно-механизированных лав. Среднесуточная нагрузка на лаву со щитовой крепью достигла 1393 т против 766 т в среднем по остальным комплексно-механизированным лавам; сменная производительность труда в лавах (без учета рабочих, занятых на нарезке ниш и подрывке породного забоя в штреках) со щитовой крепью составляла 31,88 т против 17,82 т в остальных комплексно-механизированных лавах;

обеспечить повышение коэффициента машинного времени путем установления причин простоев;

сократить продолжительность простоев, обусловленных причинами, не связанными с работами в самой лаве.

Конкретное преломление перечисленных направлений совершенствования работ на шахтах Великобритании рассмотрим на примере проекта типичной новой шахты для Мидлендского бассейна. Шахта спроектирована проектной мощностью 1,1 млн.т товарного угля в год (1,57 млн.т рядового угля). В настоящее время анализируются различные варианты проекта для оптимизации технико-экономических

показателей шахты. Наиболее благоприятным признан вариант с переходом на 6-дневную рабочую неделю для шахты с увеличенной до 9 час. продолжительностью смены и с 4-дневной рабочей неделей для каждого работника персонала. При этом варианте, в котором сохраняются принятые в проекте технические решения, годовая добыча шахты возрастает до 1,75 млн.т, улучшаются и все остальные технико-экономические показатели (табл. 41, вторая колонка). При совершенствовании ряда технических и организационных решений считается возможным снизить численность персонала по сравнению с указанным вариантом (табл. 41, третья колонка) и тем самым еще улучшить технико-экономические показатели. Ниже будут рассмотрены предполагаемые изменения по отдельным процессам.

Очистные работы. Как указано в табл. 41 (вторая колонка), на 4 очистных участках будет занято 769 человек. Лавы предусмотрено отрабатывать в прямом порядке при использовании механизированной крепи и двухшнековых узкозахватных комбайнов. Для свободного прохода комбайнов необходимо вести поддирку почвы на глубину 0,45 м. Работа в нишах будет механизирована, и будут использоваться машины для подрывки породного забоя штреков.

Для обеспечения годовой добычи шахты 1,75 млн.т среднее подвигание лавы должно составлять 0,97 м/добычную смену, или 17,8 м в неделю. Для этого следует перейти на 6-дневную рабочую неделю и увеличить суммарную продолжительность добычных смен в сутки (4-сменный добычной режим или 3-сменный с продленными сменами).

Дальнейшее улучшение показателей возможно лишь при сокращении числа действующих лав с четырех до трех. При этом средние недельные темпы подвигания лавы должны возрасти до 23,9 м (за 6-дневную неделю). При сокращении числа лав необходимо иметь одну резервную, даже не полностью оснащенную лаву.

За счет сокращения одной лавы можно снизить численность занятых на очистных работах примерно на 100 человек.

Подготовительные работы, нарезка лав, монтаж и демонтаж лав Объем перечисленных работ подвержен существенным ежегодным колебаниям в зависимости от срока отработки лав, числа переводов комплексов в новые лавы, необходимой протяженности подготовительных выработок и разрезных печей. Для обеспечения равномерной трудоемкости этих работ необходимо составлять графики, рассчитанные на 2-3 года, предпочтительно с использованием ЭВМ.

Увеличение массы очистных комплексов в связи с внедрением щитовых крепей, машин и оборудования повышенной надежности усложнило работы по монтажу и демонтажу комплексов. При этом

Таблица 41

Технико-экономические показатели проектируемой шахты

Показатели	По разработанному проекту	При переходе на 6-дневную неделю и 9-часовые смены	При сокращении численности персонала за счет автоматизации, механизации и совершенствования организации работ
Годовая добыча шахты, млн.т	I,I	I,75	I,75
Число рабочих дней в году	240	288	288
Суточная нагрузка на шахту, т	4583	6076	6076
Продолжительность смены, ч	7,25	9	9
Число лав	4	4	3
Число машино-смен в сутки	9	9	9
Средняя добыча лавы за машино-смену, т	509	675	675
Численность персонала	II50	I644[x)]	I390
Расчетное число отрабатываемых чел.-смен в сутки	I064	I250	I056
Сменная производительность труда рабочего по добыче, т товарного угля	4,3I	4,86	5,75
Удельные издержки производства, %	I00	83	77

x) По отдельным процессам численность распределяется следующим образом: очистные участки - 769 чел., подготовительные работы- 228 чел., монтаж и демонтаж очистных комплексов - 38 чел., прочие подземные производственные процессы вне лавы - 370 чел., поверхность - 239 чел.

стали применять анкерную крепь и специальное вспомогательное оборудование, однако в этой области предстоит еще многое сделать.

При широком внедрении указанного оборудования считается возможным сократить численность персонала, занят а этих работах, на 30 человек.

Подземные производственные процессы вне лавы. Эти производственные процессы охватывают инфраструктуру шахты, и на них заняты самые различные категории рабочих. На значительной части работ может быть внедрено автоматизированное или дистанционное управление, что позволит сократить численность персонала.

В частности, автоматизация подъема угля даст возможность обойтись без рабочих в околоствольном дворе углевыдачного ствола; дистанционное управление перегрузочными пунктами усовершенствованной конструкции, оснащение их противопожарными датчиками снизит простои и обеспечит некоторое сокращение персонала, обслуживающего эти пункты.

Для доставки материалов используется в основном канатная откатка. Создание ПДМ более компактной конструкции даст возможность использовать их для доставки материалов в выработках обычного сечения, что даст значительное сокращение персонала, занятого на канатной откатке. Внедрение тяжелых аккумуляторных электровозов вместо дизелевозов позволит снизить трудовые затраты на ремонт локомотивов.

Часть объема ремонтных работ может выполняться специально обученными операторами машин или другими рабочими в порядке совмещения профессий. Предпосылкой к этому является внедрение более надежного оборудова ч. Возможно также совмещение профессий слесарей и электриков, - только это мероприятие позволит сократить около 40 человек.

Поверхность. Численность рабочих на поверхности по отдельным производственным процессам и возможности ее сокращения приведены в табл. 42.

Таблица 42

Численность рабочих на поверхности и возможности ее сокращения

Производственные процессы или категории персонала	По варианту, приведенному во 2-ой колонке табл. 41	Возможное сокращение	По варианту, приведенному в 3-ей колонке табл. 41
I	2	3	4
Подъем	I8	I5	3

Продолжение табл. 42

I	2	3	4
Обогащение	26	-	26
Транспорт	29	I2	I7
Подстанция	4	-	4
Ремонт	97	20	77
Общие службы	42	I0	32
Лица надзора	I8	3	I5
Ученики	5	-	5
Итого:	239	60	I79

Ниже будут рассмотрены меры, за счет которых предполага сократить численность рабочих поверхности на отдельных проце

Подъем. Сокращение машинистов при автоматизации подъем что сейчас запрещено правилами безопасности.

Транспорт. Передача ряда работ (перевозка мелких грузо размещение отходов) подрядным организациям. Кроме того, объ работ по размещению породы может быть сокращен за счет умен ния содержания видимой породы в рядовом угле и повышения вы товарного угля. Все это позволит сократить I2 человек.

Ремонт. Рабочие, занятые на этом процессе, обслуживают подземные работы, так и поверхность. В сферу их деятельнос входит и ремонт автомашин, строительные работы на поверхно окраска стен, что может выполняться подрядными фирмами от к случаю. Работы по инспекции ствола и ремонту обогатитель оборудования могут быть сгруппированы, что дает экономию т вых затрат. Следует чаще прибегать к услугам централизован сервисного ремонта фирмами-изготовителями оборудования. На процессе можно сократить 20 человек.

Лица надзора и другие работники на понедельной оплате За счет передачи ряда функций этой категории персонала по организациям можно сократить их численность на 3 человека

Общие службы. II человек из рабочих этой категории з шахтной бане, гардеробной, ламповой. При внедрении соврем методов самообслуживания в ламповых и использовании подря сторонних организаций можно будет сократить I0 человек.

Лица надзора в шахте. Численность этих работников (у емая в Великобритании при расчете производительности тру

контролирующих соблюдение правил безопасности, а также ведущих надзор за рабочими, составляет 84 человек. При передаче части их обязанностей бригадирам, как это было раньше, их численность можно сократить на 20 человек.

Таким образом, уже в ближайшие годы в Великобритании может быть достигнуто общее сокращение численности персонала на проектируемой шахте с I644 до I390 человек, что при объеме годовой добычи в I,75 млн.т позволит повысить сменную производительность труда рабочего по добыче с 4,3I т товарного угля (по первоначальному варианту) до 5,75 т, или на одну треть (см. табл. 4I, третья колонка).

ФЕДЕРАТИВНАЯ РЕСПУБЛИКА ГЕРМАНИИ. Согласно планам, разработанным угольными компаниями ФРГ и согласованным с правительством, производственная мощность шахт должна быть сокращена к I988 г. на I0 млн.т, или на II%, при соответственном снижении добычи до 80 млн.т.[x)]

Каких-либо прогнозов о динамике производительности труда на шахтах ФРГ – ни официальных, ни подготовленных отдельными специалистами – в последнее время не появлялось. Прогноз, составленный в концерне "Рурколе" в I970 г. и предусматривавший рост производительности труда за I0 лет более чем в два раза, не оправдался – за I2 лет этот показатель возрос всего на 3,4%.[xx)]

Однако с I982 г. темпы роста производительности труда на шахтах концерна "Рурколе" и в целом по шахтам ФРГ, хотя и в несколько меньшей степени, возросли, о чем свидетельствуют приводимые ниже данные (табл. 43).

Таблица 43

Сменная производительность труда подземного рабочего на шахтах концерна "Рурколе" и в целом по ФРГ

Годы	Шахты концерна "Рурколе"		Шахты ФРГ в целом	
	т товарного угля	среднегодовые темпы прироста, %	т товарного угля	среднегодовые темпы прироста, %
I970	3,846	0,27	3,760	0,45
I982	3,975		3,960	

x) Здесь и далее приводятся официальные показатели добычи и производительности труда, опубликованные в ФРГ, и другие зависящие от них показатели, а не приведенные к сопоставимому с показателями СССР виду, указанные выше.

xx) См. "Технико-экономический уровень угольной промышленности СССР в сопоставлении с передовыми достижениями мировой практики (I98I–I985 гг.)", ч.I, с.II9–I20, М., ЦНИЭИуголь, I986.

Продолжение табл. 43

Годы	Шахты концерна "Рурколе"		Шахты ФРГ в целом	
	т товарного угля	среднегодовые темпы прироста, %	т товарного угля	среднегодовые темпы прироста, %
1983	4,025	1,26	4,007	1,19
1984	4,268	6,04	4,246	5,96
1985	4,403	3,16	4,368	2,87
1986	4,537	3,04	4,438	1,60

Факторы роста производительности труда на шахтах ФРГ до 1984 г. были подробно рассмотрены ранее.[x] Эти же факторы продолжали в основном действовать и в 1985-86 гг.

Представляет интерес определить возможную динамику производительности труда на ближайшие 5-10 лет на основании данных, опубликованных в горно-технической литературе ФРГ. Прежде всего рассмотрим влияние осуществляемого в ФРГ сокращения производственных мощностей.

Поскольку при этом, как показывает опыт 60-х и 70-х годов, в первую очередь закрываются шахты с наиболее низким уровнем производительности труда, то на основании данных 1982 г. были выделены шесть шахт, с минимальными для ФРГ показателями сменной производительности труда (на 0,6-1,5 т ниже среднего уровня), суммарная годовая добыча которых составляла около 10 млн.т. Расчетом установлено, что при закрытии этих шахт в 1982 г. средний показатель сменной производительности труда в ФРГ возрос бы на 3,8%. Необходимо отметить, что две из рассмотренных шести шахт ("Эрин" и "Министр Штейн") уже закрыты.

Однако этот фактор роста производительности труда ("негативная рационализация") не исчерпывает всех возможностей угольной промышленности ФРГ. Для того чтобы выявить эти возможности как можно более полно, обратимся к показателям трудоемкости отдельных производственных процессов (табл. 44).

---

x) См. "Технико-экономический уровень угольной промышленности СССР в сопоставлении с передовыми достижениями мировой практики (1981-1985 гг.)", ч.I, с.119-120, М., ЦНИЭИуголь, 1986

Таблица 44

Показатели трудоемкости работ на отдельных производственных процессах шахт ФРГ, чел.-смен/100 т товарной добычи угля[x]

Процессы	Концерн "Рурколе" в 1982 г.		Концерн "Рурколе" в 1984г.	Рурский бассейн в 1985г.	ФРГ в целом в 1985г.
	средние данные	показатели лучшей шахты			
Работы в лаве	4,88	2,27/3,72	4,25	4,11	4,04
Нарезка и оснащение лав	0,85	0,34/0,34	0,81	0,75	0,84
Проходка выработок по породе	3,05	1,38[xx]/1,71	2,98	2,95	2,75
Проходка выработок по углю и смешанным забоем	3,40	1,73/2,19	3,14	3,01	3,28
Поддержание и погашение выработок	3,37	1,20/2,18	3,24	3,29	3,35
Подземный транспорт	7,67	5,17/5,92	7,20	6,84	6,43
Прочие подземные процессы	1,91	1,34/1,43	1,81	2,02	2,21
Итого в шахте	25,13	13,43/17,49	23,43	22,97	22,90
Технологический комплекс поверхности	2,05	1,15/1,50[xxx]	1,83	1,82	2,21
Вспомогательные цеха	1,38	0,65/0,85[xxx]	1,24[xxx]	1,53	1,70
Итого поверхность	3,43	1,80/1,35[xxx]	3,07	3,55	3,91
Всего по добыче на шахтах	28,56	15,23/18,84	26,50[xxxx]	26,32	26,81
Производительность труда рабочего по добыче, т	3,501	6,566 / 5,307	3,774	3,800	3,730[xxxxx]

x) По методике учета, принятой в ФРГ.

xx) Взяты показатели двух лучших шахт.

xxx) Оценка.

xxxx) В целом по Руру в 1984 г. - 27,19.

xxxxx) По оценке, в 1986 г. - 3,790.

Эти показатели существенно различаются по отдельным шахтам ФРГ. Для целей настоящего исследования были отобраны наиболее низкие показатели по каждому производственному процессу, причем величина этих показателей определялась двумя различными методами.

В колонке 3 табл. 44 имеются два вида показателей по лучшим шахтам концерна "Рурколе" в 1982 г..Первый из них (в числителе) представляет собой наименьший уровень трудоемкости по каждому процессу, зафиксированный на какой-либо из шахт концерна. Второй показатель трудоемкости (в знаменателе) является рассчитанным оптимумом. Отбор производился, исходя из объема добычи шахт со сходными уровнями трудоемкости. Лучшие результаты трудоемкости выбирались из "гарантированных исходов", т.е. из достижимых уровней добычи. Таким образом, эти оптимизированные показатели имеют бо́льшее значение в качестве ориентиров для динамики трудоемкости на ближайшую перспективу.

На основании данных табл. 44 можно сделать вывод о том, что при использовании всеми шахтами опыта наилучших предприятий в области механизации, автоматизации и организации производства и работ (исходя из имеющихся уже опробованных достижений в технологии горных работ и наиболее совершенных видов горной техники) возможен рост сменной производительности труда рабочего по добыче с 3,790 т в 1986 г. до уровня 5,307-6,566 т, т.е. на 40-73%. Низший из этих уровней, исходя из реальных темпов роста производительности труда на шахтах ФРГ за последние годы (см. табл. 43), достижим за 10-12 лет, а второй - в более отдаленной перспективе, за 20-25 лет.

Ниже будут рассмотрены по отдельным процессам те достижения на отдельных шахтах ФРГ, повсеместное распространение которых может способствовать росту производительности труда до указанных выше уровней.

Работы в лаве. Следует отметить, что возможность достижения в качестве предела приведенного в колонке 3 табл. 44 минимального показателя трудоемкости работ в лаве (2,27 чел.-смен на 100 т товарного угля) была подтверждена и другим методом.

Из 50 лав на шахтах ФРГ с наиболее высоким показателем нагрузки и сменной производительности труда в 1985 г. были отобраны 30 (т.е. 15% всех лав), работающих на пластах различной мощности. Эти показатели были взвешены по доле пластов различной мощности в общей добыче. Средний показатель нагрузки на эти лавы составил около 3000 т, трудоемкости работ в лаве - 2,36 чел.-смен

на 100 т товарной добычи, а сменной производительности труда - 42,4 т (против фактических средних показателей по шахтам ФРГ в 1985 г. нагрузки - 1672 т и производительности труда - 24,8 т). Обычно в ФРГ при прогнозировании показателей очистных работ исходят из того, что показатели 10 лучших лав (т.е. 3-5% лав) становятся средними для всех лав через 10-15 лет. Таким образом, даже при значительно более строгом отношении к отбору базы для прогноза (отбор большего количества лав) и тем самым, естественно, снижении их средних показателей получена величина трудоемкости (2,36 чел.-смен на 100 т добычи), примерно совпадающая с минимальной по одной из шахт ФРГ в 1982 г. (2,27 чел.-смен).

К факторам снижения трудоемкости работ в лаве можно отнести:

<u>в области выемки угля</u>

дальнейшее повышение доли комбайновых лав в их общем числе (в 1985 г. лишь 48% против 52% струговых), поскольку суточная нагрузка на комбайновую лаву в одних и тех же диапазонах мощности пласта на 12-25% выше, чем на струговую;

внедрение комбайнов и на пластах мощностью менее 1,3 м (до сих пор лишь 5 машин в экспериментальном порядке применялись на пластах мощностью до 1,1 м);

распространение использования в лаве двух комбайнов, что облегчает работы на концах лавы (в 1985 г. только в 16 лавах из 96);

использование во всех комбайновых лавах машин с двумя шнеками, регулируемыми по мощности пласта (в 1985 г. - 90%);

оснащение подавляющей части комбайнов двигателями мощностью 300 кВт и более (в 1985 г. - 84%);

оснащение всех комбайнов шнеками с шириной захвата 800-900 мм (в 1985 г. - 80%);

дальнейшее распространение комбайнов с электрической подающей частью (в 1985 г. только 27%);

оснащение всех комбайнов погрузочными щитками на шнеках (в 1985 г. - 54%);

завершение перевода всех комбайнов на бесцепные системы подачи;

распространение систем управления комбайном по радио (пока преобладает только на пластах большой мощности);

дальнейшее распространение скользящих струговых (в 1985 г. - 45%) при вытеснении струговых других конструкций;

повышение мощности струговых установок до 630 кВт (сейчас максимум 400 кВт);

завершение размещения приводов струговых установок в штреках (в 1985 г. - 89% концевых приводов и 93% головных приводов);

завершение оснащения струговых установок двигателями с переключением полюсов (в 1985 г. - бо́льшая часть установок);

увеличение толщины стружки;

повышение коэффициента использования машинного времени (в 1985 г. - 53,6% в комбайновых лавах и 38,7% в струговых) и числа добычных смен в сутки (в 1985 г. суммарная фактическая продолжительность добычных смен в комбайновых лавах составляла 1033 мин. в сутки, а в струговых - 938 мин. В современных условиях повышение коэффициента машинного времени на 1 процентный пункт увеличивает нагрузку на лаву на 2,5%. Это может быть обеспечено в основном за счет увеличения подвигания, поскольку средняя длина лавы в ФРГ (242 м в 1985 г.) находится в диапазоне оптимальных значений, установленном западногерманскими специалистами (230-280 м). Согласно расчетам, проведенным в 1982 г., когда среднесуточное подвигание лавы составило 3,08 м, повышение этого показателя до 4 м позволило бы повысить суточную нагрузку на лаву на 18% (с 1492 до 1760 т товарного угля). В 1985 г. при среднесуточном подвигании 3,36 м нагрузка возросла до 1672 т;

оснащение машин и оборудования средствами диагностики и микропроцессорами для управления;

в области крепления и управления горным давлением

завершение распространения щитовой крепи (в 1985 г. - в 90% лав), применение которой в сопоставимых условиях позволяет повысить нагрузку на лаву на 14%;

повышение рабочего сопротивления крепи;

совершенствование конструкции крепи: использование поджимных выдвижных верхняков, щитков между секциями, откидных щитков для предотвращения вывалов из забоя, люлек для перемещения людей и т.п.;

уменьшение массы секций крепи;

увеличение коэффициента затяжки кровли;

внедрение электронных, электрогидравлических, пневмогидравлических систем управления крепью;

более быстрое внедрение механизированной крепи сопряжений (в 1985 г. только в четырех лавах из 200), поскольку работы на концах лав серьезно тормозят снижение общей трудоемкости по лаве, о чем свидетельствуют следующие данные по шахтам концерна "Рурколе" (табл. 45).

Таблица 45

Трудоемкость работ в концерне "Рурколе", чел.-смен/100 т товарного угля

Годы	В основной части лавы	На концах лав	Всего в лаве
1970	4,21	3,18	7,39
1984	1,91	2,34	4,25
1984 в % к 1970	45	74	58

увеличение доли закладки выработанного пространства; для снижения расходов на возмещение ущерба от подработки поверхности (которые в концернах "Рурколе" и "Саарбергверке" за 15 лет возросли более чем в 3 раза) и улучшения состояния выработок и тем самым снижения трудоемкости их поддержания предполагается увеличить долю закладки на шахтах концерна "Рурколе" с 7 до 20%;

<u>в области доставки угля</u>

дальнейшее распространение конвейеров с двумя центрально расположенными цепями (в 1985 г. - 69%);

увеличение доли конвейеров с более мощными приводами (до 1000 кВт), тяжелыми рештаками (в 1985 г. - 12% свыше 400 кг) и скоростью движения цепи более 0,9 м/мин. (в 1985 г. - в 60% струговых и 72% комбайновых лав), а также более прочными и износостойкими цепями (в частности, оцинкованными, срок службы которых на 40% больше обычных и применение которых сокращает число и продолжительность простоев, обусловленных обрывом цепей, на 70-80%);

распространение конвейеров с двумя скоростями движения (в 1985 г. - более половины установок);

более широкое применение конвейеров с закрытыми днищами для предотвращения просыпания мелочи.

Одной из важнейших задач снова становится улучшение соотношения между товарным и рядовым углем. Ведь в 1984 г. на 1 т товарного угля в струговых лавах приходилось 0,3 т, а в комбайновых лавах 0,5 т породы из породных прослойков, при переходе зон нарушений и ложной кровли. За счет вывалов из кровли, присечки почвы и кровли и т.п. это количество породы увеличивается до 0,6 и 0,8т соответственно. Это означает, что при среднесуточной нагрузке на струговую лаву 2350 т рядового угля - 900 т приходится на породу, а в комбайновой лаве из 3600 т рядового угля - 1700 т породы. Одним из методов снижения содержания породы в рядовом угле

является упрочнение пород полиуретаном.

Согласно исследованию, проведенному в ФРГ, снижение расходов при росте нагрузки на лаву характеризуется гиперболической кривой. Для условий шахт ФРГ при превышении показателя 4000 т товарного угля в сутки дальнейшего существенного снижения расходов не происходит (пока еще есть резервы, поскольку средняя нагрузка составляла в 1985 г. 1672 т).

Однако рост нагрузки находится во взаимосвязи с другими производственными процессами, например:

сокращение числа одновременно действующих лав положительно влияет на инфраструктуру;

большая скорость подвигания отрицательно влияет на состояние поверхности и горных выработок, газовыделение, пылеобразование и шахтный климат;

рост концентрации влечет за собой риск полного или частичного простоя высокопроизводительных лав.

В прошлом усовершенствование очистной техники шло в основном за счет увеличения массы, габаритов и других параметров. Однако дальнейшее увеличение приводной мощности, в частности забойного конвейера, уже не дает эффекта, поскольку возрастает собственная масса движущихся частей конвейера, а это отрицательно сказывается на инфраструктуре, влечет за собой дополнительные расходы, в первую очередь на монтаж, демонтаж и перевод комплексов из одной лавы в другую.

Нарезка и оснащение лав. О значении этих работ свидетельствует тот факт, что в среднем лава отрабатывается за 3-7 мес., так что ее приходится перемонтировать 2-4 раза в год. В начале 80-х гг. трудовые затраты на перевод комплексов из отработанной лавы в новую составляли:

для комбайновых комплексов - от 4100 до 15400 чел.-смен (в среднем 9000 чел.-смен);

для струговых комплексов - от 2700 до 13500 чел.-смен (в среднем 6000 чел.-смен).

Сокращению трудоемкости этих работ будет содействовать:

увеличение длины выемочных столбов, которая возросла с 947 м в 1980 г. до 1018 м в 1985 г.;

дальнейшее распространение нарезных комбайнов фирм "Вестфалия", "Эйкгофф" и др. (в 1985 г. - только около 10 машин), при использовании которых трудоемкость работ сокращается в 1,8-3 раза;

использование анкерной крепи при монтаже и демонтаже комплексов, а также упрочнение пород при демонтаже. Последнеее

мероприятие позволяет повысить производительность демонтажа на 25%;

более широкое применение ПДМ для перевозки узлов комплекса в новую лаву;

увеличение величины разрезных печей (с 1970 по 1982 гг. этот показатель возрос с 4,2 до 6,1 м).

Проходка выработок по породе. Трудоемкость проходки выработок по породе по отдельным шахтам и в различные годы во многом зависит от объема капитальных работ, осуществляемых на этих шахтах в разные периоды. Именно поэтому разброс показателей трудоемкости этого процесса на отдельных шахтах наиболее велик (от 1,60 до 5,52 чел.-смен на 100 т товарного угля). Следует отметить, что по методике ФРГ все трудовые затраты на проходку выработок по породе (в т.ч. и выполняемую фирмами-подрядчиками) включаются в общие трудовые затраты по шахте и учитываются при расчете производительности труда.

Сокращение трудоемкости проходки выработок по породе может быть достигнуто за счет:

дальнейшего распространения породопроходческих комбайнов бурового действия (6-7 машин в 80-х годах и около 10% общего объема проходки). При работе комбайнов средние темпы проходки в 1,6 раза выше, чем при буровзрывном способе, а если учитывать большую площадь поперечных сечений при комбайновой проходке (29,7 $м^2$ против 27,3 $м^2$), то объем вынимаемой ежесуточно горной массы окажется почти в 1,8 раза выше. Расширение использования породопроходческих комбайнов связывают с появлением так называемых компактных комбайнов, применение которых эффективно и в выработках относительно небольшой длины. Для повышения эффективности комбайновой проходки необходимо механизировать процесс крепления, повысить надежность комбайнов, снабдить их средствами диагностики, улучшить их использование (лишь 20-40% времени работы исполнительного органа затрачивается на отделение породы от массива), автоматизировать управление комбайнами, использовать высоконапорные струи воды на комбайнах бурового действия меньшей мощности;

дальнейшего расширения применения проходки слепых стволов буровыми установками (в 1985 г. - около 30%), позволяющими повысить производительность труда проходчиков на 40%;

проходки вместо слепых стволов наклонных полевых выработок;

проходки вертикальных стволов спецспособами, в особенности способом бурения на полный диаметр;

крепления сопряжений стволов с околоствольными выработками податливыми металлическими конструкциями; использование для крепления камер большого сечения набрызгбетона;

механизации крепления горизонтальных выработок, позволяющей вдвое повысить производительность труда проходчиков.

Проходка выработок по пласту. Снижению трудоемкости этих работ могут содействовать:

дальнейшее внедрение проходческих комбайнов со стреловидным исполнительным органом (в 1984 г. - свыше 35% выработок);

совершенствование конструкции проходческих комбайнов (оснащение комбайнов избирательного действия шарошечной резцовой коронкой, качающимися шнеками, лазерными устройствами для повышения точности направления проходки; обеспечение резания точно по контуру проходимой выработки и т.п.);

оптимизация организации труда с помощью ЭВМ;

внедрение централизованной системы доставки гидравлических вяжущих материалов для выкладки околоштрековых полос, что позволяет сократить трудовые затраты на эти работы более чем на одну треть;

использование импульсных пневмозакладочных машин для выкладко околоштрековых полос из крупного материала;

централизация доставки и оптимизация работ по внесению в закрепное пространство гидравлических вяжущих материалов;

использование метода контурного взрывания при буровзрывном способе проходки;

применение высокопроизводительных установок местного проветривания с двигателями 4х63 кВт и вентиляционным трубопроводом диаметром 1600 мм;

распространение (при прямом порядке отработки) выемки забоя штрека выемочной машиной лавы (в 1982 г. - 41% таких выемочных штреков), а при менее благоприятных условиях использование машин с исполнительным органом ударного действия (в 1982 г. - 50 машин);

более широкое использование в выемочных штреках в соответствующих условиях анкерной крепи, что вдвое повышает производительность труда проходчиков.

Поддержание и погашение выработок. На снижение трудоемкости этих процессов окажут влияние следующие мероприятия:

более широкое использование поддирочных машин при ремонте выработок (в 1982 г. - свыше 600 машин);

размещение выработок в зонах, разгруженных от давления;

расширение применения металлической сетчатой затяжки;

применение кольцевой крепи на более глубоких горизонтах при показателях конвергенции не свыше 10-20%;

внедрение комплекса для перекрепления выработок (уже работают четыре комплекса на одной из шахт), позволяющее повысить производительность труда с 4-6 до 15 см/чел.-смену.

Подземный транспорт. Наиболее важной проблемой в области подземного транспорта в настоящее время на шахтах ФРГ считается совершенствование методов транспортирования материалов, поскольку именно перевозка этого вида грузов наиболее трудоемка. Так, в год на шахтах ФРГ транспортируется 175 млн.т рядового угля и породы и 9 млн.т материалов при трудоемкости (в чел.-сменах на 100 т товарного угля) 2.60 и 2,44 соответственно, однако трудоемкость на 100 т перевозимого груза составляет при транспорте угля и породы около 1,3 чел.-смен, а при транспорте материалов - около 24,5 чел.-смен. Объем перевозки материалов из одного забоя в другой (главным образом это перевод очистных комплексов) оценивается в 4 млн.т в год. Понятие об объеме перевозки материалов дают также следующие цифры: за сутки на каждый очистной участок доставляется до 50 транспортных единиц, причем максимальная масса отдельного груза возросла до 28 т, а общая масса оборудования лавы в среднем - до 1500-2000 т при максимуме 5000 т.

Для совершенствования доставки материалов предусматривается дальнейшее распространение монорельсовых подвесных дорог (общая протяженность их около 1400 км) и особенно оснащение их дизелевозами (в начале 90-х годов действовало около 280), а также напочвенных дорог с использованием большегрузных погрузочно-доставочных машин; пакетирование, контейнеризация и маршрутизация.

Осуществление этих мероприятий позволяет (по опыту шахты "Вальзум") повысить производительность труда при транспорте материалов на 66%, т.е. снизить его трудоемкость на 40%.

Немаловажным признается также расширение и ускорение перевозок рабочих, что имеет особое значение, поскольку продолжительность перемещения людей по шахте входит в номинальную продолжительность смены и чем скорее шахтеры доставляются к рабочим местам, тем больше фактическая продолжительность смены в лаве (в 1982 г. она составила 320 мин. против 343 мин. в 1970 г.) и тем выше при прочих равных условиях суточная нагрузка на лаву и сменная производительность труда рабочего по лаве.

По последним данным, на шахтах ФРГ перевозки людей ведутся на 640 ленточных конвейерах (в т.ч. на 100 конвейерах на обеих ветвях) общей протяженностью 325 и 70 км соответственно, на 100

монорельсовых дорогах протяженностью 150 км, на 100 напочвенных дорогах протяженностью 110 км, на 15 канатно-кресельных дорогах протяженностью 10 км, а также в 2800 людских вагонетках.

Предполагается расширение скоростного локомотивного транспорта (3-6 м/сек.) и транспорта в пассажирских автопоездах, а также увеличение скорости движения по монорельсовым дорогам до 2,5-3,0 м/сек.

Для совершенствования транспорта горной массы считается целесообразным увеличение доли конвейерного транспорта (до 66% на шахтах компании "Липпе" концерна "Рурколе") при одновременном сокращении числа вагонеток (за 10 лет в 2,2 раза), переход на армированные тросами ленты (до 80% конвейеров), увеличение ширины ленты до 1000-1200 мм, повышение мощности двигателей до 400 кВт, монтаж промежуточных приводов.

Поскольку исследованиями, проведенными в ФРГ, установлено, что при расстоянии транспортирования свыше 5 км выгоднее использовать рельсовый транспорт, то совершенствованию его уделяется значительное внимание, в частности:

масса локомотиво-состава достигла 340-600 т;

скорость движения повышена до 7-10 м/с ;

внедряются большегрузные поезда;

совершенствуются рельсовые пути (бетонные шпалы); срок службы рельсов достиг 25 лет;

распространяется автоматизация электровозной откатки;

повышается сцепная масса электровозов до 32 т, мощность до 160кВт;

повышена вместимость вагонов для породы с разгрузкой через дно до 28 $м^3$ (39 т) при колее 1000 м;

сооружаются промежуточные и околоствольные бункеры большой вместимости для выравнивания нагрузки на транспорт и подъем.

Прочие подземные работы. За последние годы средняя глубина разработки увеличивается на 7-8 м в год, в дальнейшем следует ожидать повышения этого показателя, поскольку разработки перемещаются в северную, более глубокую часть Рурского бассейна.

Увеличение глубины влечет за собой повышение температуры пород и необходимость их искусственного охлаждения, а также рост газовыделения, который за последние 7 лет составил 30%.

С целью снижения газоносности осуществляется следующее:

в широком объеме ведется предварительная дегазация угольных пластов и вмещающих пород;

в шахты подается больше воздуха; так, депрессия вентиляторов

главного проветривания в Руре возросла с 2400 до 4000 Па, а средний расход воздуха - с 8800 до 13500 $м^3$/мин. Это потребовало и увеличения площади поперечного сечения выработок: полевых - до 25 $м^2$ и пластовых - до 20 $м^2$. Используются новые вентиляторы с перестановкой лопастей;

все шире применяется дегазация угольных пластов (в 1985 г. ею были охвачены забои, дающие около 36% добычи угля, где газоносность пластов составляет в среднем 30 $м^3$/т), а также старых выработок (на их долю приходится четверть объема отсасываемого метана). Эффективность дегазации составляет 50%, более двух третей поступающего на поверхность метана используется.

Для охлаждения пород широко используются холодильные установки, в последнее время централизованные, монтируемые в шахтах и на поверхности. Всего по ФРГ суммарная мощность холодильных установок на шахтах повысилась с 12 МВт (1970 г.) до 280 МВт (1985 г.). Только в концерне "Рурколе" действует 451 холодильная установка мощностью 237 МВт. Охлаждение ведется на 115 очистных участках Рура (50%) и в 70 полевых и 130 пластовых выработках. Разработана также конструкция штрекового холодильного устройства для охлаждения воздуха в лаве.

Работы на поверхности. Из производственных процессов на поверхности некоторые данные имеются только по обогащению угля и материально-техническому снабжению.

Обогащение угля. В ФРГ обогащается свыше 90% рядового угля. Для дальнейшего повышения эффективности обогащения предусматривается:

размещение оборудования фабрики в большом зале без промежуточных площадок;

усреднение качества рядового угля;

сокращение количества машин и установок и повышение их единичной мощности (например, на одной из фабрик при модернизации число машин сокращено с 46 до 17 при повышении общей пропускной способности технологической цепочки с 750 до 1050 т/ч);

конструктивные изменения основных обогатительных машин (увеличение ширины сит резонансных грохотов, а также ширины отсадочной постели, создание флотомашин вдвое большей мощности - до 120 т/ч - со статорными импеллерными системами, повышение внимания к обезвоживанию тонких классов угля, совершенствование ленточных вакуум-фильтров и очистительно-фильтрующих центрифуг;

внедрение управляющих вычислительных машин.

Материально-техническое снабжение и складское хозяйство. Ввиду значительных трудовых затрат при преобладающем в настоящее время порядке материально-технического снабжения, большое внимание уделяется совершенствованию организации службы материально-технического снабжения с использованием ЭВМ, механизации работ на складах, пакетированию и маршрутизации грузов. Это позволит сократить трудоемкость не только на поверхности, но и на всем дальнейшем пути доставки материалов, вплоть до места их использования. Примером этому может служить шахта "Фридрих Генрих", где служба материально-технического снабжения преобразована в соответствии с указанными выше принципами, что способствовало, по оценке специалистов "Рурколе", повышению сменной производительности труда подземного рабочего в 1986 г. до уровня 5 т против 3,4 т в 1982 г., т.е. на 47% за четыре года. Естественно, что на шахте был внедрен ряд новых машин, усовершенствована технология, однако значительную роль при этом сыграла новая структура службы материально-технического снабжения и совершенствование транспорта материалов на поверхности и в шахте.

Сопоставление возможных уровней сменной производительности труда рабочего по добыче на шахтах СССР, Великобритании и ФРГ

Как указывалось выше, производительность труда рабочего по добыче на шахтах в 1990 г. в СССР по пятилетнему плану должна возрасти на 2,2%, в Великобритании по плану корпорации "Бритиш Коул" - на 50%, а в ФРГ, исходя из возможной динамики, - примерно на 20% (если, как было показано выше, за 10-12 лет принять вероятным рост на 40%). В этом случае показатели сменной производительности труда (в сопоставимом виде) будут следующими (см. табл. 46 и рис. 3).

Таблица 46

Сменная производительность труда рабочего по добыче на шахтах СССР, Великобритании и ФРГ

Страны	1985 г.		1990 г.	
	т товарного угля	в % к показателю СССР	т товарного угля	в % к показателю СССР
СССР	1,730	100,0	1,768	100,0
Великобритания	3,092	178,7	4,638	263,1
ФРГ	4,134	238,9	4,960	281,3

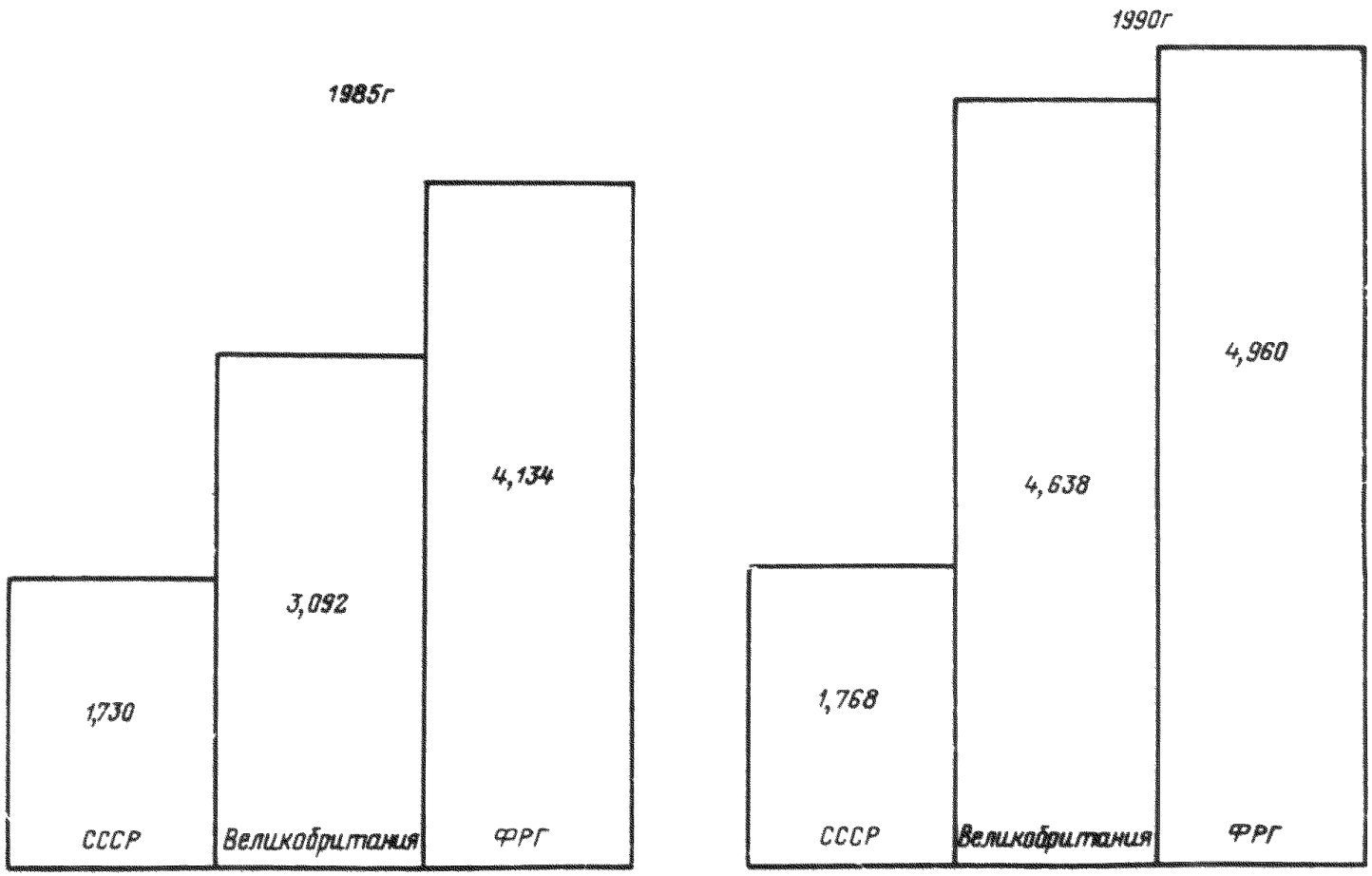


РИС. 2. СМЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА РАБОЧЕГО ПО ДОБЫЧЕ НА ШАХТАХ (Т ТОВАРНОГО УГЛЯ)

Следовательно, если темпы роста производительности труда на шахтах СССР в течение XII пятилетки останутся на уровне плановых, то в 1990 г. сменная производительность труда рабочего по добыче на шахтах СССР окажется в 2,6 раза ниже, чем в Великобритании и в 2,8 раза ниже, чем в ФРГ, а не в 1,8 и 2,4 раза соответственно, как это имело место в 1985 г.

Таким образом, задача состоит в том, чтобы добиться на угольных шахтах СССР значительно более быстрого роста производительности труда, чем это было запланировано на XII пятилетку. А резервы для этого, как показывают предыдущие разделы работы, имеются.

2. Ручной и тяжелый труд

Шахты. За 1986 г. в общей структуре численности доля рабочих ручного труда (III + IУ группы) сократилась с 46,8 до 45,6% при уменьшении численности на 11,6 тыс. человек. Степень охвата механизированным и автоматизированным трудом (I + II группы) возросла за год с 33,7 до 34,3% и численность рабочих этих групп увеличилась на 4,6 тыс. человек (табл. 47). Сокращение ручного труда достигнуто под влиянием технического перевооружения производственных комплексов шахт (табл. 48). В качестве основных направлений при этом в соответствии с проектом "Целевой комплексной программы сокращения применения ручного труда на предприятиях Минуглепрома СССР" приняты: внедрение трудосберегающих технологий; механизация и автоматизация производственных процессов; совершенствование организации труда и другие мероприятия. Реализация намеченных мер обеспечила сокращение численности рабочих ручного труда на шахтах в 1986 г. (табл. 49).

На очистных работах число рабочих ручного труда составило в 1986 г. 98,1 тыс. человек и уменьшилось на 3,0 тыс. человек за счет дальнейшего внедрения очистных комплексов повышенного технического уровня КМ-103, КД-80 для тонких пологих пластов, КМТ, ОКП-70 и УКП для пологих пластов средней мощности, в том числе для пластов с трудноуправляемыми кровлями, а также агрегатов АНШ и АК-3, крепей КТУ для крутых пластов. Однако в забоях, оборудованных морально устаревшей техникой, вручную выполняются работы по выемке и креплению ниш, оформлению и креплению забоя, управлению кровлей.

Одной из сложных и медленно решаемых задач является создание

Таблица 47

Численность рабочих на шахтах Минуглепрома СССР по степени механизации труда[x)]

Показатели	1980 г.		1985 г.		1986 г.[xx)]	
	тыс.человек	%	тыс.человек	%	тыс.человек	%
Рабочие по добыче угля, всего	827,9	100	883,3	100	882,0	100
в том числе:						
рабочие механизированного и автоматизированного труда (I и II группы механизации труда по инструкции ЦСУ)	265,0	32,0	297,9	33,7	302,5	34,3
рабочие ручного труда (III и IУ группы механизации труда по инструкции ЦСУ)	414,4	50,1	413,6	46,8	402,0	45,6
рабочие по наладке и ремонту машин и оборудования (У группа механизации труда по инструкции ЦСУ)	148,5	17,9	171,8	19,5	177,5	20,1

x) По состоянию на I августа (дата переписи профессионального состава).

xx) Данные расчетные.

Таблица 48

Структура численности рабочих ручного труда на шахтах СССР

Производственные процессы	1985 г.		1986 г.	
	тыс. человек	%	тыс. человек	%
Подземные работы:				
Работы по добыче угля	413,6	100,0	402,0	100,0
Очистные работы	101,1	24,4	98,1	24,4
Подготовительные работы	86,0	20,8	84,0	20,9
Подземный транспорт	40,4	9,8	38,3	9,5
Содержание и ремонт выработок и откаточных путей	61,7	14,9	60,9	15,1
Прочие подземные работы	37,2	9,0	36,8	9,2
Работы на поверхности	87,2	21,1	83,9	20,9

Таблица 49

Сокращение применения ручного труда на производственных процессах шахт СССР в 1986 г.

Производственные процессы	Уменьшение численности рабочих ручного труда, тыс. человек	В том числе за счет		
		трудосберегающих технологий	механизации и автоматизации	прочих мероприятий
Подземные работы:				
Очистные работы	3,0	1,2	1,3	0,5
Подготовительные работы	2,0	0,5	0,8	0,7
Подземный транспорт	2,1	0,4	1,2	0,5
Содержание и ремонт выработок и откаточных путей	0,8	0,3	0,1	0,4
Прочие подземные работы	0,4	-	0,1	0,3
Работы на поверхности	3,3	-	1,0	2,3
Всего на шахтах	11,6	2,4	4,5	4,7

эффективной выемочной техники для крутых пластов. В настоящее время здесь занято ручным трудом около 26% рабочих от общей численности на очистных работах. При этом на долю крутых пластов приходится около 10% общего объема добычи угля. Необходимо ускорить поиск технических и технологических решений по комплексной механизации выемки угля на пластах крутого падения.

По-прежнему значительными остаются масштабы применения ручного труда на подготовительных работах (84 тыс. человек). Основным фактором по сокращению ручного труда на этом процессе является увеличение доли комбайновой проходки (44,7 против 43,1% в 1985 г.). При этом уменьшается общий объем буровзрывных работ, где широко используется ручной труд.

Для повышения темпов сокращения ручного труда на подготовительных работах необходимо дальнейшее увеличение объемов применения комбайнового способа проходки выработок и доведения его уровня до 48-50%, как это определено основными направлениями развития угольной промышленности на 1986-1990 гг.

Необходимо увеличить выпуск высокопроизводительных проходческих комбайнов 4ПП-2М, 4ПП-5, КРТ, нарезных комплексов КН-78, погрузочных машин МПК-3 с боковой разгрузкой, ПНБ с навесным бурильным оборудованием. Доля машин с навесным оборудованием еще невелика. Так, на шахтах Карагандинского и Печорского бассейнов в 1985 г. она составляла 14,3%, в Кузбассе - 12,5%, в Ростовской области - 11,1%, на шахтах Украины - 9,6%.

Другим направлением сокращения ручного труда на проходке является механизация таких рабочих процессов, как возведение крепи (при ручном возведении крепи трудоемкость составляет 40% общих трудовых затрат на проходческий цикл), доставка грузов в призабойной зоне, наращивание рельсовых путей, конвейеров, воздуховодов, проведение водоотливной канавки.

На подземном транспорте основная доля затрат ручного труда связана с доставкой вспомогательных грузов (около 43% всех рабочих ручного труда на этом процессе) и работами на заездах наклонных выработок (около 18%).

Среди основных направлений сокращения численности рабочих ручного труда на подземном транспорте - совершенствование технологии транспорта угля и породы за счет развития конвейеризации, внедрения электровозов тяжелого типа сцепной массой 10,14 и 28 т вместо 8-тонных машин, расширение области применения серийно выпускаемых секционных поездов ПС-3,5 и вагонеток с донной разгрузкой ВДК-1,5. В настоящее время уровень конвейеризации

транспорта по горизонтальным выработкам составляет примерно 25%, а доля электровозов нового параметрического ряда и вагонеток с донной разгрузкой незначительна.

На содержании и ремонте горных выработок сокращение численности рабочих ручного труда может быть достигнуто применением существующих способов охраны выработок (технология локальной разгрузки выработок от горного давления, выкладка породных полос и полос из твердеющих материалов, применение железобетонных тумб, тампонаж закрепного пространства твердеющими материалами и т.п.).

Прочие подземные работы характеризуются относительно незначительными затратами ручного труда, что объясняется спецификой данного производственного процесса, так как работы по обслуживанию, ремонту и наладке стационарного оборудования являются преобладающими (свыше 47% рабочих на этом комплексе).

Значительная часть стационарного оборудования автоматизирована. Так, комплексы разгрузки вагонеток и загрузки скипов, обмена вагонеток в околоствольных дворах клетьевых подъемов, главные водоотливные установки автоматизированы на 90-95%.

Дальнейшее сокращение численности рабочих ручного труда возможно за счет улучшения организации труда, внедрения передового опыта, реконструкции шахтного фонда.

Отставание реконструкции шахтного фонда сохраняет наличие большого числа шахт с технологически несовершенным комплексом на поверхности.

По этой причине, а также из-за отсутствия необходимых средств механизации, на шахтной поверхности ручным трудом занято более 80 тыс. человек. В составе рабочих ручного труда преобладают женщины (76,9%), и поэтому механизация их труда является одной из первоочередных социальных задач XII пятилетки. Сокращение численности рабочих ручного труда будет осуществляться прежде всего за счет рационализации рабочих мест путем их аттестации, широкого внедрения средств механизации, осуществления организационных мероприятий.

Особого внимания заслуживает механизация труда вспомогательных рабочих, которые по своему удельному весу составляют около половины рабочих по добыче угля, а по степени механизации почти в пять раз уступают основным. Однако проектом "Целевой комплексной программы сокращения применения ручного труда на предприятиях Минуглепрома СССР на 1986-1990 гг." не предусматривается увеличение темпов механизации труда вспомогательных

рабочих, не выделяются целевые мероприятия по решению этой проблемы.

Разрезы. Удельный вес рабочих ручного труда и изменение абсолютной численности рабочих ручного труда в 4 основных объединениях с открытым способом добычи угля за 1986 г. показаны в табл. 50.

Таблица 50

Удельный вес и численность рабочих ручного труда на разрезах СССР (по четырем основным производственным объединениям)

Производственные объединения	Удельный вес ручного труда, %		1986г. к 1985гг ± %	Абсолютная численность рабочих ручного труда в 1986 г., человек		
	1985г.	1986г.		задание	факт.	%
"Башкируголь"	27,3	26,9	-0,4	41	22	53,6
"Дальвостокуголь"	37,8	37,1	-0,7	60	38	63,3
"Кемеровоуголь"	38,5	37,9	-0,6	478	23	4,8
"Экибастузуголь"	29,7	31,6	+1,9	105	-	-
Итого по объединениям	35,4	35,4	0	684	83	12,1

Невыполнение задания по абсолютному сокращению численности рабочих ручного труда в ПО "Башкируголь" объясняется неудовлетворительной работой разреза "Тюльганский", где сложные гидрогеологические условия требуют больших трудозатрат на переукладку и ремонт передвижных железнодорожных путей, а также на большой объем работ по водоотливу.

По объединению "Экибастузуголь" в 1986 г. возрос удельный вес ручного труда на 1,9% , что обусловлено введением мощностей строящегося разреза "Восточный", на котором предполагается применение прогрессивной поточной технологии добычи и усреднения угля. Ввод этого разреза до освоения проектной мощности вызывает существенный рост численности рабочих на первые две очереди, в связи со строительством многих объектов производственно-

хозяйственного назначения.

Растет также и численность рабочих ручного труда, занятых на обслуживании основного производства, где практически невозможно обеспечить высокий уровень механизации (АБК, склады и т.п.). Кроме того, на разрезе "Восточный" проходят испытания новых технологических схем, машин и оборудования, что, в свою очередь, вызывает непредвиденные затраты ручного труда, например, на обслуживании и ремонте ленточных конвейеров.

Невыполнение задания в ПО "Кемеровоуголь" объясняется интенсификацией работ по ликвидации задолженности по вскрышному комплексу. Большие объемы транспортируемой вскрыши потребовали привлечение дополнительной численности рабочих, в том числе и рабочих ручного труда на обслуживании транспортных коммуникаций.

Характерной причиной неудовлетворительных темпов сокращения затрат ручного труда на разрезах по-прежнему является низкий уровень механизации вспомогательных работ и, прежде всего, на обслуживании, ремонте и переукладке железнодорожных путей.

Научно-исследовательскими институтами отрасли разработан ряд машин, оборудования и средств механизации труда на этих работах. Большинство из них изготовлены в единичных опытно-промышленных образцах, прошли широкие испытания на предприятиях отрасли, межведомственными комиссиями рекомендованы к серийному производству, но из-за отсутствия заводов-изготовителей выпуск их в нужном количестве не производится, хотя внедрение этих машин обеспечило бы рост уровня механизации путевых работ в I,3-I,5 раза. Практически не распространяется и не используется передовой опыт и технические новинки по механизации ручных работ и операций у наиболее массовой профессии рабочих ручного труда - помощников машинистов одноковшовых экскаваторов.

IX. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ

При разработке пятилетнего плана НИОКР ресурсы отрасли были сосредоточены на важнейших направлениях развития науки и техники, и осуществлено совершенствование процесса планирования НИОКР.

Число научно-технических программ сокращено до 40 против 64 в XI пятилетке, а число одновременно выполняемых исследований и разработок снижено в I,7 раза (табл. 5I). Начаты работы по созданию и освоению нетрадиционных способов добычи угля: скважинная добыча, технология "Углегаз", а также по комплексному использованию угля и отходов производства.

Таблица 51

Технический уровень научных разработок

Показатели	1985 г.	1986 г.
Количество завершенных научно-технических разработок	3895	1758
Количество полученных авторских свидетельств	1019	1093
Ожидаемый годовой экономический эффект на рубль затрат, руб.	2,8	2,8
Количество внедренных работ	1828	1290
в том числе с изобретениями	461	383
Средняя продолжительность разработки и внедрения одной работы, лет	3,6	3,34
Средняя продолжительность разработки и внедрения одной работы, связанной с созданием новой техники, лет	5,3	5,33
Объем капитальных вложений (строительство научных учреждений, экспериментальных и опытных баз), млн. руб.	18,4	19,3
Количество вновь созданных образцов новой техники и передовых технологических процессов	669	532

Упрощена плановая документация по НИОКР, отменено составление годового отраслевого плана. При этом упор сделан на пятилетний отраслевой план. Институты отрасли переведены на стабильные нормативы планирования фонда заработной платы в зависимости от объемов работ, а также на новую систему оплаты труда научных работников, конструкторов и технологов.

Общая численность работников сокращена на 862 человека, а высвобожденный фонд заработной платы направлен на повышение должностных окладов и установление временных надбавок к ним за выполнение наиболее важных и сложных работ.

Продолжалось приближение науки к производству. В состав ПО "Красноярскуголь" передан институт "КАТЭКНИИуголь". Ликвидировано и преобразовано 348 мелких и бесперспективных подразделений институтов.

Число работ, выполнявшихся по заказам производственных объединений и предприятий отрасли, достигло объема работ по отраслевому плану, что свидетельствует об установлении более тесной связи науки с производством. Одновременно плановый показатель перехода поисковой тематики в отраслевой план НИОКР превышен фактически почти в 2 раза.

Количество условно высвобожденных работников в результате внедрения разработок институтов составило более 21 тысячи человек. Суммарный экономический эффект от внедрения разработок институтов формировался, в основном, за счет дополнительной прибыли, полученной в результате установления поощрительных надбавок к оптовым ценам.

Вместе с тем задерживается общая перестройка схемы управления институтами отрасли, создание научно-производственных объединений и разработка оптимальных форм и структур организации НИОКР в отрасли.

Имеет место серьезное отставание с развитием лабораторной и экспериментальной базы и оснащением научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов новейшей аппаратурой для проведения исследований - особенно средствами вычислительной техники, прецизионными измерительными приборами, различного типа специальными датчиками, а также новыми материалами, необходимыми для производства экспериментов, и комплектующими изделиями. Большая часть испытательного оборудования изношена. Отсутствуют специальные самостоятельные организации, ответственные за внедрение новой техники. Неотрегулирована и весьма сложна система передачи в серийное производство разрабатываемой научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями новой техники.

Несмотря на наличие исследователей высокой квалификации и идей, в ряде случаев существенно опережающих зарубежные по некоторым основным направлениям исследований и разработок в настоящее время сложилась обстановка, при которой может начаться процесс отставания отечественной конструкторской мысли от зарубежного уровня. Это объясняется следующими обстоятельствами:

отсутствие систем автоматизированного проектирования (САПР);

необходимость производить согласование новой техники до запуска в серийное производство в нескольких десятках инстанций;

практическая невозможность ориентирования при разработке

прогрессивных машин на наиболее высококачественные и принципиально новые материалы и комплектующие изделия;

весьма длительные сроки испытаний экспериментальных образцов на предприятиях и фактическая незаинтересованность предприятий в проведении испытаний;

слабость развития автоматизированных информационных систем, невозможность доступа к ним на рабочем месте конструктора;

внесение частых непринципиальных изменений в ГОСТы, что ведет к необходимости переработки всей технической документации;

непрестижность труда конструкторов.

Особенно неблагополучное положение, как и в других отраслях народного хозяйства, сложилось с созданием автоматизированных систем проектирования (САПР), внедрение которых произведет коренной переворот в процессах конструирования, весьма значительно ускорит создание новой техники.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 2 августа 1984 г. № 837-180 "О создании систем автоматизированного проектирования и их использования в народном хозяйстве" Минуглепрому СССР предложено развернуть работы по созданию средств автоматизированного проектирования горношахтного оборудования и к 1990 г. довести уровень автоматизации проектно-конструкторских работ до 15%, а к 2000 г. - до 35%.

В настоящее время в СССР для САПР выпускаются рабочие места конструктора АРМ/М, которые обладают рядом существенных недостатков:

отсутствует базовое графическое программное обеспечение САПР Машиностроения с двух- и трехмерной графикой;

существующие САПР в машиностроении являются кусочными и не могут быть использованы в других организациях;

наличные базы данных (Спектр, Квант и др.) разработаны для задач АСУ и не приспособлены для САПР;

отсутствуют надежные графопостроители, растровые графические дисплеи;

недостаточны объемы оперативной памяти и памяти на магнитных дисках для обеспечения одновременной работы многих пользователей;

отсутствуют локальные вычислительные сети ЭВМ, обеспечивающие наличие непосредственно (на рабочем месте конструктора) станции с графическими и алфавитно-цифровыми дисплеями и возможность использования всей памяти сети.

Несмотря на то, что работы по САПР в СССР начались в конце

60-х годов, средний уровень автоматизации конструкторских работ в ведущих отраслях машиностроения составляет 2-3%, и лишь в некоторых организациях 7-8%.

В странах-членах СЭВ отсутствует вычислительная техника и программные средства, способные обеспечить разработку рабочих чертежей сложных деталей, сборочных узлов и аксонометрических изображений.

В НРБ разрабатывается САПР для конструирования гидромашин и насосов. В ВНР САПР используется для выполнения расчетов зубчатых передач, при этом развитого графического обеспечения не требуется. В ГДР разработано программное обеспечение для поиска и автоматизированного вычерчивания чертежей деталей (двухмерная графика). В ЧССР созданы программы рационального конструирования изделий вариантного характера. Большое внимание уделяется также разработке систем рационального конструирования изделий с повышенной надежностью при минимальном расходе материалов.

В то же время в капиталистических странах вслед за машиностроительными компаниями широкого профиля начинается использование САПР фирмами, производящими горношахтное оборудование ("Хемшайдт", "Вестфалия Люнен", "Эйкгофф"- ФРГ,"Галлик Добсон", "Даути" - Великобритания и др.). В фирме "Даути", где эти работы начались в 1979 г., уровень использования САПР достиг 50%.

Система, используемая фирмой "Даути", доступна для освоения непрофессиональными пользователями, позволяет разрабатывать чертежи любых объектов горношахтного оборудования, не требуя при этом предварительного программирования. Спроектированные или выбранные из базы данных чертежи деталей собираются в узлы (сборочные чертежи) на экране графического дисплея. Программное обеспечение САПР предусматривает работу конструктора с двух- или трехмерной графикой. Наличие на чертежах аксонометрического изображения конструкций позволяет конструктору наглядно предоставить все связи между отдельными деталями, а изготовителям существенно облегчить работы по технологической подготовке производства и контролю правильности сборки изделия. При этом используется метод ввода, корректировки и хранения чертежей в реальных размерах, обеспечивается возможность хранения в базе данных такой модели чертежа, изменение какого-то размера или элемента которой влечет за собой автоматическую корректировку всего чертежа во всех видах и положениях механизма (при объемном изображении). Благодаря применению САПР конструирование новой крепи, изготовление чертежей секций, проведение проверочных расчетов элементов конструк-

ций, изготовление двух экспериментальных секций, их стендовые испытания, корректировка чертежей и изготовление комплекта механизированной крепи на лаву (примерно 150 секций) осуществляется за 4-6 месяцев.

Таким образом, следует считать, что по разработке и внедрению систем САПР в угольном машиностроении имеет место отставание от наиболее высокого достигнутого за рубежом уровня порядка 12-15 лет.

X. ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В 1986 г. удельный вес прогрессивных видов строительных работ в общем объеме СМР составил 23,3%; удельный вес работ по строительству сборных зданий и сооружений в общем объеме строительно-монтажных работ составил 34,9% (30,8% в 1985 г.). Доля крупнопанельных, объемноблочных и крупноблочных жилых домов в общем объеме жилых домов достигла 60,3%; возведение конструкций и сооружений из монолитного железобетона с применением прогрессивной техники и технологии производства работ осталось на уровне 1985 г. (255 тыс. $м^2$).

Использование широкополочных двутавров при изготовлении стальных конструкций возросло до 10 тыс.т против 8,3 тыс.т в 1985 г. Резко увеличился объем использования легких металлических конструкций комплектной поставки при строительстве зданий (до 127 тыс.$м^2$ против 78,8 тыс.$м^2$ в 1985 г.).

Расширено применение узлового метода проектирования, подготовки, организации и управления строительством сложных объектов и крупных промышленных комплексов, которыми охвачены строительно-монтажные работы в объеме 127 млн. руб., стального профилированного настила - до 5,5 тыс. т; строительных стальных конструкций из сталей повышенной и высокой прочности - до 9,6 тыс. т; покрытия зданий и сооружений плитами полной заводской готовности - до 94,3 тыс. $м^2$, пластмассовых труб - до 1,34 тыс. т (0,87 тыс. т в 1985 г.).

Удельный вес прогрессивной промышленной продукции в общем объеме товарной продукции составил более 20%. Изготовлено 252 тыс. $м^3$ предварительно напряженных железобетонных конструкций (в 1985 г. - 245 тыс. $м^3$), 274 тыс. $м^3$ конструкций из легких бетонов.

За 1986 г. на шахты поступило 429 единиц передвижного проходческого оборудования. Установками типа Л-35 фирмы "Вирт" пробурено 1437 м стволов и скважин большого диаметра (в 1985 г. 1313 м). С помощью комбайнов пройдено 30 км горизонтальных горных выработок. Более 6 км горных выработок закреплено тюбинговой крепью.

Внедрение комплекса технических мероприятий позволило высвободить около 2 тыс. человек, обеспечив около 12 млн. руб. народно-хозяйственного эффекта и сокращение затрат ручного труда на 560 человек.

Вместе с тем темпы наращивания объемов работ по шахтному строительству недостаточны. Технический уровень строительного производства, а также строительных машин и оборудования не соответствует современным требованиям. Он остается ниже, чем в специализированных министерствах и уступает достигнутому за рубежом.

Ряд видов СМР выполняется с большими затратами ручного труда, особенно бетонные и железобетонные, крепление горных выработок, доставка в забои материалов и оборудования.

Не улучшилось обеспечение строительно-монтажных организаций строительно-дорожными машинами повышенной единичной мощности (бульдозерами-рыхлителями класса 25 тс, автомобильными кранами грузоподъемностью 25-63 т и более, башенными кранами грузоподъемностью 10 т и выше, проходческими комбайнами для крепких пород, породопогрузочными машинами, средствами малой механизации). Сокращению затрат ручного труда препятствует также отсутствие мини-машин, заменяющих 5-7 рабочих при выполнении мелких и рассредоточенных строительно-дорожных работ.

Низка надежность строительной техники.

Почти полностью амортизированы строительно-дорожные и горнопроходческие машины. На предприятиях стройиндустрии и стройматериалов средний износ оборудования составляет 65%.

Неудовлетворительное использование строительно-дорожных машин в значительной степени объясняется нехваткой ремонтных баз, запасных частей (обеспеченность 25-30%), отсутствием машин в северном исполнении, недостаточной обеспеченностью горюче-смазочными материалами, особенно маслами для гидравлических систем.

Строительно-дорожные машины, применяемые в шахтном строительстве за рубежом, характеризуются высоким техническим уровнем, который определяется непрерывным нарастанием единичной мощности специализированных машин и оборудования, созданием универсальных малогабаритных машин легкого типа, расширенным комплектом

сменного оборудования, возможностью быстрой автоматической смены ряда рабочих органов машин, относительно высоким коэффициентом использования техники, обеспечением комфортных условий труда, удобством управления и повышенной безопасностью условий его работы.

Тенденция развития самоходных кранов за рубежом включает совершенствование конструкций телескопических стрел за счет применения новых форм сечения, использования высокопрочных сталей. Повышению производительности в значительной степени содействует совершенствование схем гидропривода, использование следящих систем, развитие мобильных кранов на короткобазовых шасси.

Конструкции многих зарубежных бульдозеров отличаются применением различных типов бульдозерных отвалов (прямого с поворотом в плане, полусферического и сферического с гидрофицированным управлением отвалом).

При совершенствовании конструкций башенных кранов особое внимание уделяется внедрению регулируемого привода механизмов подъема-опускания груза, росту скоростей перемещения грузов и холостых операций, применению модульно-агрегатных конструкций, обеспечивающих транспортировку легких кранов практически без разборки и ускоренный пуск в работу, расширению универсальности кранов за счет применения телескопических башен, стрел, шарнирно-сочлененных стрел.

Бетононасосы характеризуются увеличением дальности и высоты (до 340 м) подачи смеси, применением гидрообъемного привода, автоматизацией работы, повышением долговечности и ремонтопригодности подвергаемых быстрому износу конструкций.

Анализ технического уровня отечественных строительно-дорожных машин и за рубежом показал, что большая часть парка машин уступает лучшим зарубежным образцам по надежности, металлоемкости, скорости движения, энергоемкости, применению автоматики, производительности, степени унификации конструкций.

В последние годы в строительной технике капиталистических стран наблюдается две тенденции развития строительно-дорожных машин: с одной стороны - значительное увеличение единичной мощности машин (фирма "Готвальд" в ФРГ приступает к выпуску автокрана грузоподъемностью 800 т - АМК800-103 и высотой подъема 86 м, создан гидравлический экскаватор РН-300 с ковшом емкостью 26 $м^3$).

С другой стороны, наметилось широкое использование малогабаритных строительно-дорожных машин, которые применяются при наличии малообъемных работ в стесненных условиях, где работы выпол-

нялись ранее вручную. Серийное производство различных малогабаритных строительных машин начато около 15 лет назад. Ведущие позиции в мире по выпуску мини-экскаваторов занимают фирмы Японии, годовой выпуск которых находится на уровне 19 тыс. единиц в год, что составляет преобладающую часть мировой продукции данного типа.

Мини-экскаваторы получили широкое распространение и в других странах, в частности в Великобритании, где число их достигло 12 тыс. (каждый пятый экскаватор - малогабаритный, гидравлический, класса 1-5 т).

Мощность мини-экскаваторов составляет 7,6-32,8 кВт, вместимость ковша 0,05-0,35 $м^3$, масса 2-4,6 т.

В качестве ходового органа применяются гусеницы, позволяющие использовать машины на любых грунтах и обеспечивающие высокую маневренность.

В Великобритании некоторые фирмы приступили к выпуску микроэкскаваторов, масса которых составляет всего 300 кг, мощность двигателя 3,7 кВт, ширина отрываемой траншеи до 0,45 м, глубина до 2 м. Все большее распространение получают и мини-погрузчики, масса которых, как правило, менее 3 т, мощностью 20-55 кВт, грузоподъемность 1 т.

В последние годы все большее применение находят многофункциональные машины, предназначенные для выполнения различных строительных работ, которые комплектуются широкой номенклатурой съемного оборудования. На строительных площадках за рубежом начинают использоваться роботы и манипуляторы.

Для ускорения строительства, повышения технического уровня строительного производства в отечественной практике необходимо:

разработать и внедрить в производство организацию и технологию строительства шахт с максимальным совмещением во времени работ по оснащению поверхности, проходке шейки ствола и осуществлению нулевого цикла (в районе ствола), строительству фундаментов копра и монтажу копрового комплекса, проходке технологического участка ствола, монтажу и опробованию забойного оборудования и коммуникаций;

сократить затраты ручного труда путем дальнейшего увеличения удельного веса прогрессивных видов строительно-монтажных работ, полносборного строительства, использования мини-машин, расширения объемов применения крепей, поддающихся механизации установки.

Для увеличения объемов комбайновой проходки необходимо более полно обеспечивать шахтное строительство комбайнами тяжелого типа (4ПП-2, 4ПП-2М).

С целью улучшения использования строительно-дорожных машин необходимо организовать двухсменную работу на строительстве объектов угольной промышленности.

Для повышения конкурентоспособности отечественной строительно-дорожной техники поднять технический уровень ряда машин до уровня зарубежной с созданием новых видов, необходимых отрасли.

XI. ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА НА ЗАВОДАХ УГОЛЬНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

На заводах угольного машиностроения за 1986 г. были внедрены 23 комплексно-механизированных и автоматизированных участков и линий, 166 прогрессивных видов оборудования, в том числе станков с ЧПУ - 77, автоматических манипуляторов - 21.

На заводах угольного машиностроения в 1986 г. внедрено 16 промышленных роботов. Всего в работе находится 68 роботов. Степень механизации труда рабочих возросла до 59,1 против 58,9% в 1985 г. и 54,4% в 1980 г. при этом удельный вес рабочих, выполняющих работу вручную в общей численности рабочих снизился с 33,5% в 1980 г. и 28,6% в 1985 г. до 27,7% в 1986 г., а рабочих с тяжелым ручным трудом соответственно с 6,5 и 4,8% до 4,5%.

На 15 заводах (из 35) начата государственная приемка продукции.

Основные показатели технического уровня угольного машиностроения (ВПО "Союзуглемаш") приведены в табл. 52.

Расширение применения прогрессивных высокопроизводительных металлорежущих станков, кузнечно-прессовых машин, сварочного и другого технологического оборудования позволило несколько увеличить выпуск ряда наименований горношахтного оборудования.

Вместе с тем в 1986 г. ряд отечественных заводов угольного машиностроения не справился с выполнением плана по выпуску важнейших видов продукции. Недодано к плану 30 механизированных комплексов, 49 очистных комбайнов, 38 проходческих комбайнов, 123 погрузочных машины, 145 скребковых конвейеров, 70 ленточных конвейеров. Одной из основных причин, сдерживающих развитие производства, является неритмичная поставка и недопоставка материально-технических ресурсов. В 1986 г. недопоставлено свыше

Таблица 52

Основные показатели технического уровня угольного машиностроения в СССР

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.	Среднегодовые темпы прироста,%	
				1981-1985гг.	1986 г.
I	2	3	4	5	6
Объем выпуска товарной продукции (по методологии 1986 г. в ценах на 01.01.82г.), млн. руб.	790,4	992,0	1009,98	4,6	1,8
Объем капитальных вложений, млн. руб.	59,1	52,65	64,33	-0,75	22,2
Ввод основных производственных фондов, млн. руб.	51,15	36,53	34,47	-3,9	-6,0
Фондоотдача, руб.	1,25	1,22	1,21	-1,1	-0,8
Удельный вес продукции высшей категории качества в общем объеме производства,%	19,4	32,8	30,8		
Прогрессивные виды оборудования в общем объеме парка металлорежущих станков, единиц/%	2062 12,3	3075 18,0	3095 18,7	8,3	0,7
в том числе:					
станки с ЧПУ	222 1,3	593 3,5	617 3,7	21,7	4,0
Механизированные поточные линии и участки (включая комплексно-механизированные)	476	567	580	3,5	2,3
Автоматизированные линии	18	23	25	5,0	8,7
Автоматические манипуляторы (роботы)	18	58	68	26,4	17,2

Продолжение табл. 52

I	2	3	4	5	6
Степень механизации труда рабочих, %	54,4	58,9	59,I		
Численность рабочих, занятых ручным трудом, человек/%	28681 45,6	25758 4I,I	25I87 40,9	-2,I	-2,2
Коэффициент сменности работы металлорежущего оборудований (по суточным наблюдениям ЦСУ СССР)	I,38	I,32	I,38		
Удельный вес металлообрабатывающего оборудования по срокам службы, %					
до I0 лет					
металлорежущие станки	43,3	38,5	36,9		
кузнечно-прессовое оборудование	39,2	42,5	43,5		
от I0 до 20 лет					
металлорежущие станки	32,3	30,8	3I,6		
кузнечно-прессовое оборудование	30,9	25,9	25,7		
свыше 20 лет					
металлорежущие станки	24,4	30,7	3I,5		
кузнечно-прессовое оборудование	29,9	3I,6	30,8		

I4 тыс.т металлопроката, 6,8 тыс.т сортовой холоднотянутой стали, 3 тыс.т катанных труб, 230 тыс. подшипников качения; I,5 тыс. взрывобезопасных электродвигателей и 26 станций управления.

Отрицательно сказались также недоработки в организации производства и труда при дефиците на ряде заводов рабочих кадров.

Крайне неблагополучным оставалось состояние производственной базы и технического уровня заводов.

В XI пятилетке на замену изношенного оборудования Минуглепрому СССР ежегодно выделялось только 2% от общего парка, а металлорежущих станков I,5%. В I986 г. положение практически не

изменилось. Средний износ оборудования на заводах составляет 59%, треть его требует замены, в том числе 16% изношено физически.

Возрастная структура парка металлообрабатывающего оборудования ниже, чем в ведущих отраслях машиностроения. Удельный вес оборудования со сроком службы 20 лет в общем парке составляет свыше 27 против 22,5% в 1980 г. (в других отраслях машиностроения 9,3-24,3%), со сроком службы до 10 лет - около 45 против 47,5% в 1980 г. (в других отраслях машиностроения 46,3-70,2%).

Коэффициент сменности работы металлообрабатывающего оборудования составил на 15.05.86 г. 1,38, в том числе в основном производстве - 1,45. Коэффициент сменности работы металлообрабатывающего оборудования в основном производстве был ниже, чем в Минсельхозмаше СССР (1,58), Минавтопроме СССР (1,52), Минприборе СССР (1,47).

Станки в ЧПУ составляют 3,7% в общем парке металлорежущих станков, что выше, чем в среднем по машиностроению СССР (2,2%). Но следует отметить, что в ряде отраслей машиностроения основным является крупносерийное производство, где не требуется частая переналадка. Поэтому указанное соотношение не характеризует истинного положения. Потребности угольного машиностроения в значительной части мелкосерийного производства требуют значительного увеличения числа станков с ЧПУ и резкого повышения уровня их использования. Удельный вес этих станков намечено увеличить к 1990 г. до 6,4%.

По итогам суточных наблюдений, проведенных 16 мая 1985 г., коэффициент сменности работы станков с ЧПУ на заводах ВПО "Союзуглемаша" составил - 1,28, тогда как по машиностроению в целом 1,47, по Минтяжмашу СССР - 1,42, Минстройдормашу СССР - 1,51, Минхиммашу СССР - 1,47 и Миналектротехпрому СССР - 1,37.

Основными причинами низкого уровня использования станков с ЧПУ по ВПО "Союзуглемаш" явились недостатки в организации производства (неукомплектованность рабочими, отсутствие программы - носителя, отсутствие производственного задания) и ненадежность систем ЧПУ.

При этом в первую смену работало 81% оборудования, во вторую - 63,0% и в третью смену - 1%.

В 1987 г. коэффициент сменности станков с ЧПУ планируется повысить до 1,7 и довести в 1990 г. до 1,9.

Опыт использования станков с ЧПУ показал, что их эксплуатация связана с определенными сложностями. В частности, коэффици-

ент загрузки станков с ЧПУ в мелкосерийном производстве в среднем не превышает 0,4-0,5, а коэффициент сменности - 2. Если к этому добавить остановки на профилактику и ремонт, то окажется, что из 8760 ч годового бюджета времени станки работают лишь в течение 600-800 ч , то есть их потенциальные возможности используются на 7-10%. Это объясняется в основном рутинным подходом к эксплуатации принципиально новой техники.

Одна из проблем эффективного использования станков с ЧПУ - обеспеченность специалистами для обслуживания этой сложной техники.

На предприятиях, где внедряется много станков и агрегатов с ЧПУ эту проблему решить нетрудно: в штат приглашаются специалисты по электронно-вычислительной технике, программисты, которые должны обеспечивать блоки управления программами, и наладчики высокой квалификации, специально обученные работе с таким оборудованием. Для заводов с ограниченным числом станков с ЧПУ нужна система коллективного обслуживания, которая существует пока лишь в проектах.

Таким образом, наиболее современная техника в настоящее время используется не эффективно. Недостаточны также темпы развития технического уровня литейного и кузнечного производства, что сдерживает наращивание выпуска точных заготовок. Медленно внедряются прогрессивные технологические процессы изготовления отливок. Так удельный вес отливок, изготовленных в формах с применением прогрессивных методов уплотнения, в общем объеме производства литья в 1986 г. составил 6,0 против 6,9% в 1985 г. и 3,5% в 1980 г.; отливок, изготовленных с применением самотвердеющих смесей соответственно 9,7, 7,6 и 5,0%; выпуск кокильного и центробежного литья 18,2 , 16,4 и 14,1%.

В кузнечном производстве методами горячей и холодной объемной штамповки (высадка, выдавливание, редуцирование) в 1986 г. получено 5,25 тыс.т заготовок и деталей (только 4,0% в общем объеме производства штамповок) против 4,17 тыс.т (3,5%) в 1985 г. и 2,7 тыс.т (2,2%) в 1980 г. Получено заготовок под штамповку методом точной резки в 1986 г. 33,5 тыс.т (24,0% к общему количеству штамповок) против 27,4 тыс.т (22,8%) в 1985 г. и 12,0 тыс.т (10,0%) в 1980 г. Произведено точных машиностроительных заготовок 35,56 тыс.т (11,5% от общего количества заготовок) против 33,1 тыс.т (11,1%) в 1985 г. и 30,18 тыс.т (8,9%) в 1980 г.

Из-за отставания в течение ряда лет строительства новых и реконструкции действующих заводов имеет место значительный дефицит производственных мощностей. В результате потребность в про-

ходческих комбайнах тяжелого типа удовлетворялась на 55%, в бурильных установках - на 75%, в стволопроходческом оборудовании - на 64%, в шахтных ленточных конвейерах - на 80%, в средствах автоматизации и микропроцессорной техники - на 70%, в средствах малой механизации - на 30%, в запасных частях к горношахтному оборудованию - на 70%. Отсутствуют мощности для производства монорельсовых дорог.

Уровень продукции высшей категории качества составляет: в общем объеме производства - 33%, в объеме производства приборов и средств автоматизации - 40%, очистных комбайнов - 24%, механизированных крепей - 15%, струговых установок - 10%. Проходческие комбайны, погрузочные и буровые машины, шахтные вагонетки не имеют высшей категории качества.

Из-за низкого качества сварки на шахтах в ряде случаев вынуждены переваривать металлоконструкции механизированных крепей и ряда другого оборудования.

Недостаточное качество основного горношахтного оборудования и средств автоматизации является также следствием изготовления продукции с отступлением от требований ТУ и стандартов, низкого технического уровня комплектующих изделий, особенно взрывобезопасного электрооборудования.

Результаты госприемки показали, что не все заводы в равной степени подготовлены к 100% сдаче продукции с первого предъявления. После внедрения системы государственной приемки многие изделия возвращаются на доработку. Затягивается пересмотр и корректировка нормативно-технической документации. Не везде еще оборудованы участки входного контроля материалов и комплектующих изделий. Из-за дефицита рабочих-станочников, несвоевременной замены физически изношенного и морально устаревшего оборудования медленно растет коэффициент сменности металлообрабатывающего оборудования, который составляет 1,45.

Потребность угольного машиностроения в прогрессивных видах металлообрабатывающего оборудования удовлетворяется не полностью. Так, при заявленной потребности на 1987 г. в станках с ЧПУ в количестве 150 выделено 70, в станках специальных и агрегатных соответственно - 210 и 75.

В результате вышеизложенного, угольное машиностроение в настоящее время по некоторым показателям технического уровня еще отстает от ведущих отечественных машиностроительных отраслей.

В отрасли отсутствует практически ряд видов металлорежущего оборудования, которым уже более 25-30 лет располагает авиа-

ционная и автомобильная промышленность (станки для нарезки конически-спиральных колес особо высокой точности). Весьма медленно расширяется автоматизация производственных процессов на заводах производящих средства автоматизации. Внедрение гибких производственных систем находится в начальной стадии. Заводы испытывают острый дефицит в прецизионной контрольно-измерительной аппаратуре.

В неразвитом состоянии находятся технологические процессы, способствующие повышению износоустойчивости выпускаемых изделий. Заводы не занимаются целенаправленно вопросами триботехники.

Особенно заметно отставание отечественного угольного машиностроения от зарубежного, технический уровень которого соответствует другим отраслям машиностроительного производства зарубежных стран.

Отечественная промышленность не производит такие виды оборудования, как металлорежущие станки с центральным приводом, внутришлицешлифовальные, зубошлифовальные для обработки специальных конических колес, станки для глубокого сверления отверстий диаметром 6-8 мм, длиной 1000 мм, станки для обработки пружин, а такие машины кузнечно-прессовые - электромаслогидравлические молоты, кольцераскатные станы для раскатки кольцевых поковок диаметром до 1200 мм, шириной 250 мм и др.

За рубежом для изготовления элементов гидросистем используются прецизионные станки, обеспечивающие точность обработки до 1 микрона, оснащенные микропроцессорами и обеспечивающие непрерывный контроль нормального хода производственного процесса. Подобные станки в отечественной практике не применяются.

Указанные обстоятельства затрудняют решение вопросов технического перевооружения заводов угольного машиностроения.

XII. ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВОДОВ ШАХТНОЙ АВТОМАТИКИ

На заводах шахтной автоматики работают 52 механизированных поточных линии (включая комплексно-механизированные), 5 автоматических линий, 16 механизированных складов, 39 автоматических манипуляторов, 688 единиц прогрессивного оборудования, в т.ч. 93 станка с ЧПУ. В 1986 г. технический уровень заводов повышен также за счет внедрения 427 организационно-технических мероприятий, в том числе: 5 сбалансированных и 5 автоматических манипуляторов, 20 станков с программным управлением (табл. 53).

Таблица 53

Основные показатели технического уровня заводов, производящих средства автоматизации

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.	Среднегодовые темпы прироста, %	
				1981–1985 гг.	1986 г.
I	2	3	4	5	6
Объем выпуска товарной продукции, млн.руб.	91,73	121,074	129,755	5,7	7,2
Объем капитальных вложений, млн.руб.	5,52	6,4	7,34	3,0	14,68
Ввод основных промышленно-производственных фондов, млн.руб.	9,43	5,0	7,72	-11,9	54,4
Удельный вес продукции высшей категории качества в общем объеме, %	18,2	36,2	36,6		
Фондоотдача, руб/руб.	1,52	1,37	1,43	-2,1	4,4
Прогрессивные виды оборудования в общем парке, единиц/%	430 / 11,8	649 / 13,7	688 / 14,2	8,5	6,0
В том числе:					
Комплексы	-	-	7		
Станки с ПУ	49	105	115	16,5	9,5
из них с ЧПУ	24	83	93	28,2	12,0
Автоматические манипуляторы	-	34	39		14,7
Автоматические операторы для гальванопокрытий	-	7	7		
Сбалансированные манипуляторы	-	26	31	-	19,2

Продолжение табл. 53

I	2	3	4	5	6
Механизированные поточные линии и участки (за исключением поточных линий), в том числе комплексно-механизированные	4I	5I	52	4,46	2,0
Автоматические линии	-	5	5		
Механизированные общезаводские и цеховые склады	9	I6	I6	I2,2	
Модернизация металлообрабатывающего оборудования	39	3I	37	-4,5	I9,3
Уровень комплексно-механизированного производства, %					
В том числе					
погрузочно-разгрузочных, транспортно-складских работ	53,7	62,3	63,I		
сварочных работ	52,I	58,9	60,0		
Степень механизации труда рабочих, %	40,5	44,2	45,7		
Численность рабочих, занятых ручным трудом	7026	679I	6094	-0,6	-I0,3
Коэффициент сменности работы металлообрабатывающего оборудования	I,5	I,5	I,52		

Коэффициент сменности работы основного производственного оборудования в I986 г. составил I,52; парк прогрессивного оборудования в общем объеме установленного оборудования составил I4,2 против I3,7% в I985 г.

Уровень механизации труда рабочих возрос до 45,7 против 44,2% в I985 г. и 40,5% в I980 г. Численность рабочих, занятых ручным трудом уменьшена в сравнении с I980 г. на 932 человека.

Техническое состояние производственной базы заводов характеризовалось следующими основными показателями.

Машины и оборудование в производстве изделий шахтной автоматики составляют 42% от промышленно-производственных основных фондов. Только у 9% машин и оборудования технико-экономические показатели находятся на уровне мировых достижений или превосходят их.

Машины и оборудование, технико-экономические параметры которых соответствуют стандартам, но подлежат в ближайшее время модернизации, составляют 52%.

Технико-экономические параметры не соответствуют современному уровню у 39% машин и оборудования, которые подлежат замене, причем третья часть из них не обеспечивает необходимой точности и надежности в эксплуатации.

Устаревшие процессы, укомплектованные изношенным оборудованием, не обеспечивающим необходимой точности, надежности эксплуатации изделий, и требующие замены, составляют 8,9%.

Непрерывное наращивание объема производства за последние I0-I5 лет практически осуществлялось за счет внедрения организационно-технических мероприятий, что привело к недостатку производственных мощностей и создало трудности в быстром и качественном освоении серийного выпуска новой техники. Так например, на Прокопьевском заводе шахтной автоматики при проектной мощности 9,I5 млн.руб., фактический выпуск продукции составил в I986 г. 39,29 млн.руб., на Макеевском заводе шахтной автоматики - при проектной мощности 4,I млн.руб. выпуск составил 7,7 млн.руб.

Установленные директивные сроки реконструкции и расширения действующих предприятий сорваны из-за отсутствия капитальных вложений.

Указанные обстоятельства неблагоприятным образом сказываются на выполнении требований, предъявляемых государственной приемкой продукции, начатой с I986 г. на Макеевском заводе шахтной автоматики и подготавливаемой на других заводах ВПО "Союзуглеавтоматика". Наблюдались случаи отступления от требований госстандартов и технических условий на изготовление продукции, отсутствует полный входной контроль материалов и комплектующих изделий, что недопустимо при изготовлении оборудования во взрывобезопасном исполнении. В связи с этим, на Макеевском заводе шахтной автоматики выпуск продукции высшей категории качества уменьшился в сравнении с I985 г. на 22,2% и составил за I986 г. 44,7%.

В целом по ВПО "Союзуглеавтоматика" прирост продукции высшей категории качества по сравнению с I985 г. составил

3686 тыс. руб. и доведен до 36,6% от общего объема продукции. В то же время, как например, в электротехнической отрасли в 1986 г. удельный вес продукции высшей категории качества достиг примерно 50% от общего объема выпускаемых изделий.

Острый дефицит производственных площадей сказался также на фактической структуре и номенклатуре выпускаемой продукции. Так, выпуск электроизмерительных приборов составил 97,6% от задания на 1986 г., оборудования для рудничных электровозов АК-2У - 94,5% светильников аккумуляторных головных - 98,5%, светильников разных - 96,5%, нестандартного оборудования - 69,4%.

Увеличение производительности технологического оборудования заводов шахтной автоматики без соблюдения гарантированного и капитального ремонта приводит к повышенному физическому износу его.

Моральный износ наиболее полно отразился на его возрастном составе: оборудование со сроком эксплуатации до 10 лет составляет только 48,3%, с 10 до 20 лет - 23,7% и свыше 20 лет - 28%. Замена морально и физически изношенного оборудования в 1986 г. составила 157 ед. или 3,3% от общего парка.

Заявки на обеспечение технологическим оборудованием заводов шахтной автоматики выполняются менее чем на одну треть.

Медленное расширение автоматизации производственных процессов и внедрения гибких автоматизированных систем и производства на заводах шахтной автоматики объясняется наличием видов производств с малыми действующими мощностями, которые ниже минимально допустимых мощностей цехов предприятий других отраслей, выпускающих продукцию общемашиностроительного применения, а также большими материальными и трудовыми затратами на программное обеспечение автоматизированного производства с учетом большой номенклатуры и малой тиражности.

Необходимо также учитывать высокие издержки, получаемые в промышленности при простое единицы оборудования в течение одного часа в составе ГАП: 150 руб., что более, чем в 2 раза выше стоимости простоя обрабатывающего центра (70 руб.), в 5 раз - станка с ЧПУ (30 руб.) и более чем в 20 раз - универсального станка (7 руб.). Главное условие высокой эффективности ГПС - ее функционирование не менее 20 ч в сутки при 4-6 ч безлюдной работы во вторую и третью смену. Как считают разработчики, при таком функционировании сокращается персонал до 70%, объем производства увеличивается от 5 до 10 раз.

В условиях обостряющихся кризисных ситуаций в угольной промышленности капиталистических стран, а также в постоянной

международной конкуренции за рынок сбыта, в основе стратегии развития производственной базы машиностроительных капиталистических фирм лежит тенденция улучшения качества и надежности изделий при уменьшении их стоимости на базе автоматизированного производства всех уровней, начиная с гибких производственных ячеек (модулей), ГПС и до полностью автоматизированных производств и предприятий при наличии безлюдной технологии.

В отраслях зарубежного машиностроения большое внимание уделяется ГПС, предназначенным для автоматизированного производства ограниченного числа деталей. Основной объем ГПС используется для обработки не более 10 деталей и только некоторые из них предназначены для 200 и более типов деталей. В Японии чаще применяются гибкие системы для обработки до 130 типов деталей, в США в основном для 10-15 типов.

На шведской фирме "Атлас Копко", специализирующейся на выпуске шахтного оборудования (сверлильные установки, лебедки, транспортные тележки для породы и др.) в 1986 г. работала сменная ГПС, состоящая из 34 станков, из них 9 токарных и 3 многооперационных. Шлифовальные станки в номенклатуру оборудования не включены. Номенклатура обрабатываемых деталей включает 3000 наименований, в т.ч. значительную долю запчастей для шахтного оборудования, выпускаемого фирмой.

Размер партии составляет от 1 до 100 деталей. Обычно до 50% токарных изделий требуют дополнительной обработки на многооперационных станках. Транспортная связь осуществляется самоходными тележками. В данном случае фирма "Атлас Копко" поставила задачу создать завод 90-х годов, т.е. эффективное производство для людей и оборудования, отвечающее требованиям быстрой адаптации к смене задания.

Применяемость станков различного технологического назначения для изготовления разнообразных деталей в зарубежных гибких системах показана в табл. 54.

Таблица 54

Применяемость станков для изготовления деталей в зарубежных гибких системах

Станки	Изготовление деталей, %	
	типа тел вращения	корпусных и призматических
1	2	3
Многоцелевые	2,0	53,0

Продолжение табл. 53

I	2	3
Фрезерные	I,0	6,5
Сверлильные	2,0	5,5
Токарные	I0,0	4,0
Шлифовальные	I,0	0,5
Прочие	3,0	II,5

Соотношение объема гибких систем, предназначенных для обработки деталей типа тел вращения и прочих деталей составляет один к четырем, что объясняется тем, что в первом случае межоперационная транспортировка, наладка станков и манипуляция деталями и инструментами имеет больше проблем. В США и ФРГ внедрены наиболее крупные ГПС из 25-30 станков, в других европейских капиталистических странах и в Японии - в среднем из 6-7 станков.

В настоящее время ведущая роль в создании и использовании гибких автоматизированных производств принадлежит Японии. Из всех внедренных в мире ГПС более 30% приходится на долю японских фирм, наиболее высокий технический уровень производственной базы имеют фирмы "Фанук" и "Ямадзаки".

Основной тенденцией развития зарубежных отраслей машиностроения является также постоянное обновление продукции. В настоящее время порядка 3/4 изделий этих отраслей выпускаются мелкими и средними сериями.

Наблюдается тенденция отставания использования промышленных роботов в сборочном зарубежном и отечественном производствах, обусловленная необходимостью обеспечения высоких специфических требований, в том числе: ориентирование с требуемой точностью руки робота относительно определенных поверхностей изделий, подлежащих сборке, захват указанного изделия и его перемещение в пространстве к сопрягаемому объекту или сборочному приспособлению, ориентирование изделий с требуемой точностью относительно друг друга или базового приспособления, сопряжение сориентированных относительно друг друга объектов производства с требуемой точностью и т.д.

В зарубежном машиностроении для автоматизации сборки в последнее время используются многозвенные роботы, например,

с качением в горизонтальной плоскости по типу робота "Скара". Эти роботы разрабатывают фирмы "Нитто Сейки" (Япония), серия "Пикмат Скара"; "Саньо Сейки" (Япония), типа "Скара-4"; "Сормель" (Франция), серия ЭНИМА; а также М20К ЭНИМСа Минстанкопрома СССР и ТУР 2,5 Минприбора СССР. Модель М20К имеет наработку на отказ 1000 ч, 64 канала связи на входе, 32 - на выходе, 16 команд в программе; опытный образец изготовлен в IУ кв. 1985 г. на Стерлитамакском заводе ВТС Минстанкопрома СССР.

Робот с адаптивным управлением модели ТУР 2,5 (типа "Скара"), имеет погрешность позиционирования ±0,05 мм, емкость памяти 48 кбайт, грузоподъемностью 2,5 кг, конкурентоспособен с зарубежным аналогом типа "Скара-4" фирмы "Саньо Сейки" (Япония). В 1986 г. выпущен только один робот этого типа (завод Техноприбор).

В целом в отечественном производстве автоматизация сборочных процессов, в т.ч. в ведущих отраслях машиностроения, не превышает 6%.

В настоящее время никем не координируются работы по созданию средств механизации и автоматизации сборочных процессов, что приводит к распылению средств внутри каждой отрасли и параллельному ведению работ.

Отсутствие общей системы государственного планирования этих работ препятствует проведению стандартизации и унификации деталей и изделий, снижает эффективность сборочного производства. В инструментальном производстве машиностроительных отраслей широко используются установки НИВ-6,6-И1 для нанесения износостойких покрытий на металлообрабатывающий инструмент широкой номенклатуры (разработчик ВНИИЭТО), соответствующие мировому техническому уровню, в частности, новейшему зарубежному аналогу (установке модели 1986 г.) - MAV-20 фирмы "Молти Арк Вакьюм Системз" (США).

На заводах шахтной автоматики не механизированы также зачистные операции в деталях из алюминиевых сплавов, латуни, чугуна, имеющих сложную конфигурацию, с труднодоступными внутренними полостями, глухими и пересекающимися отверстиями малого диаметра. Установки 5777-ИМ для зачистки термоэнергетическим методом подобных деталей выпускаются серийно Мелитопольским моторным заводом и имеют соответствующий зарубежный аналог модели ТЭМ-80 фирмы "Бош" (ФРГ) и могут быть рекомендованы для внедрения, например, на Прокопьевском заводе шахтной автоматики для сложных литьевых деталей из перечисленных выше материалов, имеющих наибольший размер до 180 мм.

Из-за дефицита производственных площадей на заводах шахтной автоматики недостаточно участков входного контроля, постов проверки параметров изделий, при этом необходима современная метрологическая служба, оборудованная современными средствами контроля, в т.ч. для неразрушающего контроля.

Для улучшения показателей надежности эксплуатации средств шахтной автоматики проводится разработка, изготовление и внедрение различных стендов, в том числе стенда СДУВ, предназначенного для проверки и диагностики устройства телеуправления и телесигнализации "Ветер". Показатели надежности и эргономичности стенда СДУВ соответствуют зарубежному аналогу модели MIT4 фирмы "Оливетти Текност" (Италия). Стенд "Бивер Мейзор" EII 5780 фирмы "КВЕСТ" (Великобритания) явился зарубежным аналогом для разработки стенда СДБА, предназначенного для проверки аппаратуры защитного отключения электроэнергии при нарушении проветривания тупиковых выработок "АЗОТ" АПТВ и осуществляющего проверку функционирования цепей выемных блоков и поиски неисправностей в функциональных цепях.

Для осуществления интенсификации производства необходимо ускорить работы по внедрению средств автоматизации во все технологические переделы, в т.ч. целесообразно проведение конкретизации всего намеченного ранее объема внедрения ПР и СМ по их типам и по номенклатуре изделий шахтной автоматики. Для этой цели необходимо: провести исследование по отбору наиболее предпочтительных узлов, агрегатов и изделий шахтной автоматики, подлежащих автоматизированному изготовлению или сборке; провести модернизацию конструкции указанных изделий, а также входящих в их состав агрегатов, узлов, деталей, с целью их отработки на технологичность; создать необходимые отраслевые нормативные материалы.

XII. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Минуглепром СССР осуществляет целевую комплексную программу по охране и рациональному использованию природных ресурсов, которая включает мероприятия по совершенствованию технологических процессов добычи и переработки угля с целью исключения или значительного сокращения источников загрязнения окружающей среды и внедрению эффективных методов и средств ликвидации последствий отрицательного воздействия угольного производства на природу.

Программа включает внедрение производства малоотходных технологических процессов и систем оборотного водоснабжения, ввод в действие новых и улучшение эксплуатации действующих водо- и газоочистных сооружений, рекультивацию нарушенных земель, утилизацию отходов производства. Объем капитальных вложений на выполнение мероприятий по этой программе составил в 1986 г. - 56,1 млн. руб. (табл. 55).

В 1986 г. построено 23 сооружения для очистки сточных вод общей мощностью 229,3 тыс.м^3 в сутки, системы пылегазоочистки на 350,6 млн.м^3 газа в час, потушено 35 породных отвалов, ликвидировано 103 мелких котельных, не оборудованных средствами пылеочистки, переведено на жидкие и газообразные виды топлива 2 котельных, рекультивировано 4913 га нарушенных земель.

В 1986 г. по сравнению с 1985 г. за счет ввода очистных сооружений возрос объем очищенных сточных вод на 7,8 млн.м^3 или на 0,5% (с 1514,8 до 1522,6 млн.м^3), что соответственно снизило сброс загрязненных сточных вод на 9,5 млн.м^3 или на 3% (с 319,8 до 310,3 млн.м^3). Удельный вес сбрасываемых вод, соответствующих согласованным качественным нормам, составил в общем объеме сбрасываемых вод 87,0 против 86,5% в 1985 г.

Оборотные системы обеспечили предприятиям отрасли 81,6% потребности воды для производственных нужд. При отсутствии оборотных систем на эти цели потребовалось бы 2773 млн.м^3 свежей воды вместо фактически использованных 510,4 млн.м^3.

Мероприятия по охране воздушного бассейна обеспечили улавливание и обезвреживание 67,2% вредных веществ из отходящих газов стационарных источников загрязнения атмосферы (против 65,1% в 1985 г.) и сокращение вредных выбросов в атмосферу на 91,6 тыс. т (с 1654,8 до 1563,2 тыс.т) или на 5,5%.

Очистка сточных вод. В настоящее время и на ближайшую перспективу основным водоохранным мероприятием в угольной промышленности СССР и за рубежом остается очистка шахтных вод. Институтами "ВНИИОСуголь" и "Южгипрошахт" разработано 9 рациональных схем отстойных сооружений в подземных выработках.

Для очистки шахтных вод от взвешенных веществ в угольной промышленности СССР наибольшее распространение (до 90%) получили сооружения механической очистки, представленные отстойниками и прудами-осветлителями различных типов, размеров и емкостей. Одной из проблем при этом способе очистки шахтных вод является сокращение площадей под пруды-осветлители и отстойники. Только на 10% очистных сооружений применяются фильтры с зернистой

Таблица 55

Мероприятия, проводимые в угольной промышленности СССР, по охране окружающей среды

Показатели	1980 г.	1985 г.	1986 г.	Среднегодовые темпы прироста,%	
				1981-1985гг.	1986 г.
Капиталовложения на строительство природоохранных объектов, млн. руб.	40,8	52,45	56,1	5,15	7,0
Удельный вес нормативно-чистных сточных вод, % общего объема сточных вод	79,7	86,5	87,0		
Удельный вес уловленных и обезвреженных вредных веществ, % общего объема отходящих вредных веществ	62,7	65,1	67,2		
Восстановление земель, нарушенных горными работами, га/% нарушенных земель	5249 93,3	4986 61,2	4913 82,8	-1,0	-1,5

загрузкой, как правило, фильтрованию подвергается небольшая часть общего объема шахтных вод, используемая на технические нужды предприятия. Только на 3% очистных сооружений для ускорения процессов очистки используются химические реагенты, что объясняется недостаточным производством необходимых реагентов.

В отрасли разработаны технологии очистки шахтных вод, основанные на применении компактных аппаратов заводского изготовления (виброфильтры с непрерывной и периодической регенерацией фильтровальных элементов, тонкослойные отстойники, тонкослойные секционные фильтры, электрокоагуляторы-флотаторы, которые занимают в 3-5 раз меньшие производственные площади, а капитальные затраты на строительство - в 1,2-2,2 раза.
Промышленное освоение их сдерживается из-за отсутствия в системе Минуглепрома СССР завода по выпуску специального водоочистного оборудования.

За рубежом наибольшее распространение получил метод отстаивания с доочисткой, фильтрацией и обеззараживанием сточных вод. В ФРГ (фирма "Пройссаг АГ") все большее применение получает многослойное фильтрование, при котором применяется слой иббенбюренского антрацита (имеющего высокую прочность на истирание), уложенный над слоем песка, что увеличивает продолжительность и скорость работы фильтра, улучшает качество фильтрования, уменьшает частоту промывки фильтра, снижает потребность в площади по сравнению с фильтрованием только через слой песка.

Очистка солесодержащих вод в СССР ранее не производилась. В настоящее время на шахте "Петровская" ПО "Донецкуголь" проходит испытание опытная электродиализная установка производительностью 24 $м^3$ в сутки по комплексной переработке шахтной воды с содержанием до 5 г/л. Широкое их внедрение предусмотрено на XII пятилетку.

Для предотвращения засоления водоемов в ПНР, США, СФРЮ, Франции проводятся работы по очистке минерализованных шахтных вод на адиабатных, электродиализных и обратноосмотических опреснительных установок с получением чистой воды и соли.

Нейтрализация кислых шахтных вод как в СССР, так и за рубежом, производится традиционными методами с применением извести и известняка, кроме того в ГДР применяют золу ТЭЦ, в США - шлаки, содержащие кальций. В СССР создана и реализуется технология безотходной очистки кислых шахтных вод (шахта им. Ленина ПО "Кизелуголь" и ш/у "Бургустинское" ПО "Туковуголь"), при которой очищается вода и утилизуется образующийся осадок.

Технология обезвоживания осадка сточных вод, образующихся при работе установок типа ТАВС, поставляемых ВНР, с использованием отечественных флокулянтов (внедрена на ш/у "Белокалитвенское" и "Горняцкое" ПО "Ростовуголь") повышает эффективность очистных сооружений. В 1988 г. внедрено еще 12 установок типа ТАБС.

Очистка промышленных выбросов в атмосферу. Пылеулавливающее оборудование для очистки промышленных выбросов котельных и обогатительных фабрик в атмосферу, применяемое в СССР, аналогично оборудованию, используемому за рубежом. Все большее распространение получает технология сжигания высокозольных углей в "кипящем слое", при которой повышается паропроизводительность котлов, значительно уменьшается количество вредных газообразных выбросов - окислов азота и окислов серы. В 1986 г. оборудовано более 100 котлов, каждый из которых сжигает в год до 900 т топлива.

Появляются за рубежом и новые виды оборудования. В ФРГ фирма "Лифткиллер-Гезельшафт Хаппель" разработала экономичный электрофильтр для осаждывания отходящих газов, предназначенный как для электростанций, так и для самых маленьких промышленных установок. Эти электрофильтры по сравнению с обычными потребляют на 30% меньше энергии и требуют на 25% меньше площади. Фирма "МАН Гутехофнунгсхютте" (ФРГ) производит высокопроизводительные отсадочные машины для обогащения более тонких фракций, с отделением серы от угля еще при обогащении.

Рекультивация нарушенных земель. Общие направления и уровень работ по рекультивации нарушенных земель в странах с развитой угольной промышленностью примерно одинаковы.

В СССР применяется способ ускоренной биологической рекультивации, основанной на использовании почвенных микроорганизмов без нанесения почвенного слоя. Эта технология применяется для создания плодородного слоя на площадях, подлежащих рекультивации в течение одного года. За 1986 г. рекультивировано 30 га в ПО "Средазуголь" и по 10 га в ПО "Ростовуголь" и в ПО "Приморскуголь" с общим экономическим эффектом 100 тыс. руб. Рекультивационные работы тормозит недостаток специального оборудования, машин и механизмов. В ПНР получил широкое распространение ускоренный метод рекультивации без нанесения культурного (плодородного) слоя почвы с использованием раскисленных углей в качестве мелиорантов и удобрений.

Малоотходные и безотходные технологии. На предприятиях Минуглепрома СССР возросли объемы ввода дополнительных систем оборотного водоснабжения, увеличился объем использования вскрышных (вмещающих) пород, ведется отработка угольных пластов с закладкой выработанного пространства.

Однако в ряде промышленных районов неоправданно большие площади на поверхности заняты под твердые отходы добычи и обогащения, что ухудшает экологическую обстановку.

ИГД им. А.А. Скочинского поручено разработать с учетом накопленного отечественного и зарубежного опыта технологию безотходных процессов для подземных горных работ.

Институт КНИУИ в результате выполненных исследований рекомендовал в качестве одного из природоохранных мероприятий разработку пластов в Карагандинском бассейне с закладкой выработанного пространства. Эти технологические схемы прошли опытно-промышленные испытания на шахте "Актасская" - пневматический способ и на шахте им. 50-летия Октября - гидравлический. Это позво-

лило уменьшить до допустимых пределов деформации поверхности, а выдача шахтной породы в отвалы уменьшилась до минимума. На новых шахтах, намеченных к строительству, планируется технология выемки с закладкой выработанного пространства.

Институтами ВНИИОСуголь и ИГИ в содружестве с институтом НИИкерамзит разработаны технологии получения аглопоритового щебня и керамзитового гравия с максимальной утилизацией отходов углеобогащения и ТЭО на строительство завода по изготовлению стеновых материалов, а также проект цеха по производству пустотелого кирпича. Ведутся поиски новых форм наполнителей для производства микробетона взамен ячеистого бетона, полых строительных блоков и др.

В Ворошиловградской области закончено строительство опытно-промышленного производства стеновых керамических материалов, которое будет работать на отходах угледобычи шахты "Ворошиловградская-I". Здесь же отходы углеобогащения были использованы в виде щебня для нижнего слоя двухслойных дорожных оснований 200 км автодорог.

За рубежом направления и использования отходов угледобычи и обогащения аналогичны отечественным.

В ФРГ изготавливается силикатный кирпич на основе горных пород в атмосфере насыщенного пара с добавкой извести и с полной заменой обычного песка породой. Такой кирпич идентичен по свойствам обычному силикатному кирпичу, но превосходит его по прочности на изгиб и по степени звукопоглощения. Горные породы (фракции 4-32 мм) также могут полностью или частично заменять в бетоне и бетонных изделиях обычные заполнители, могут использоваться для комбинированного мостового камня.

Для дробления и классификации породы на шахте "Министр Ахенбах" концерна "Рурколе" начали использовать первую полустационарную дробильно-сортировочную установку компании "Монталит ГмбХ".

В ФРГ пневмозакладка наиболее распространена в комбайновых лавах на пластах большой мощности. По данным 1985 г. из 16 лав с пневмозакладкой 10 были комбайновыми, а наименьшая мощность пласта составляла 1,9 м. В последнее время были доказаны большие перспективные возможности закладки тонкозернистыми отходами (зола с фильтров), а также смеси такого рода отходов с цементом, через оставляемые в выработанном пространстве и подтягиваемые по мере перемещения лавы трубы длиной 10-15 м. Этим материалом были успешно возведены околоштрековые полосы и заполнено закрепное пространство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 1986 г. были достигнуты положительные сдвиги по основным показателям развития угольного производства. Добыча угля возросла во всех основных бассейнах. Общий прирост добычи составил 3,4% по сравнению с 1985 г., в том числе открытым способом 5,4%. За счет открытого способа, удельный вес которого за год возрос с 42 до 42,9%, получено 67% общего прироста добычи угля.

Впервые за длительный период возросла добыча угля подземным способом (на 1,9%). Достигнуто снижение зольности угля на 0,1%.

Объем освоения капиталовложений увеличился на 5,9%. За счет строительства, реконструкции и технического перевооружения введено 23 млн.т мощностей шахт и разрезов против 16,1 млн.т.

Освоение производственной нормативной мощности шахт и разрезов возросло с 97,5 до 99,4%, обогатительных фабрик с 94,3 до 97,1%, производство заводов угольного машиностроения - на 2,4%. Выполнены планы по основным экономическим показателям.

Среднемесячная производительность труда рабочего возросла на 3,1 против 1,2% и достигла 67,4 т. План по производительности труда выполнен на 101,2%, за счет чего получено 56,2% прироста добычи.

Себестоимость добычи 1 т угля снизилась на 9 коп. против плана.

Продолжалось техническое перевооружение угольных предприятий. На шахты, разрезы, углеобогатительные фабрики поступало и находилось в монтаже оборудование более высокого технического уровня - экскаваторы ЭКГ-15, ЭКГ-15ХЛ, ЭГ-20, ЭШР-5250, механизированные комплексы КМТ, КД-80, ПКМ-103, ПКМ-88С, очистные комбайны РКУ-10, РКУ-13, тяжелосредные сепараторы СКВП20, фильтр-прессы ФОВ-600-ПМ(ФКМ-600) и др.

В тех случаях, когда угольные предприятия СССР имеют условия, схожие с горнотехнической обстановкой других стран, достигнутые результаты соответствуют передовым достижениям мировой практики.

Так сменная производительность труда на разрезах "Богатырь" ("Экибастузуголь"), "Бородинский" (Канско-Ачинский бассейн), "Азейский" ("Востсибуголь"), соответствует наиболее высоким показателям, достигнутым за рубежом.

Сменная производительность труда рабочего по добыче (в товарном угле) в Печорском бассейне (4014 кг) находится примерно

на уровне наиболее высокой в басейнах европейских стран (в Саарском бассейне ФРГ - 3906 кг, в Ноттингемшире, Великобритания - несколько более 4000 кг). Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный забой в ПО "Кикузбассуголь" (997 т), выше, чем в среднем по Великобритании (991 т).

Показатели по шахтам "Воргашорская" и "Распадская" превышают наиболее высокие результаты, достигнутые в Европе (на шахте "Эмсдорф" в ФРГ и др.).

Однако темпы роста технического уровня производственных процессов, а также машин и оборудования в 1986 г. остаются недостаточными.

Разрыв с ведущими угледобывающими странами в 1986 г. по большинству основных технико-экономических показателей не сократился, а по отдельным странам и показателям возрос. Так, прирост сменной производительности труда рабочего по добыче на шахте в СССР составил в 1986 г. 1,9%, а в Великобритании 20%, причем компанией "Бритиш Коул" поставлена задача обеспечить ежегодный прирост этого показателя до 10% в год и в дальнейшем. Прирост производительности труда по ФРГ в 1986 г. был ниже, чем в СССР (1,7%), однако это вызвано снижением добычи угли в Саарском бассейне в связи с затруднениями со сбытом угли. В основном же бассейне ФРГ - Рурском - производительность труда возросла на 2,7%. В целом сменная производительность труда рабочего по добыче на шахтах в 1,75-2,4 раза ниже, чем в основных угледобывающих европейских странах, и ниже, чем в США примерно в 10 раз.

Угольная промышленность СССР продолжает отставать от ведущих угледобывающих стран и по ряду других показателей:

длина лавы в ФРГ (241 м) и Великобритании (215 м) больше, чем в СССР в 1,5-1,7 раза;

длина выемочного поля в ФРГ (1018 м) больше в 1,9 раза;

сечение подготовительных выработок (12 м^2 в ЧССР, до 18-21 м^2 в свету в ФРГ) больше в 1,2-2,2 раза;

среднесуточная нагрузка на шахту за рубежом выше, чем в СССР в 1,3-5,6 раза (от 2812 т в Великобритании до 11030 т в ФРГ);

среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный забой - больше в 1,1-2,7 раза (от 991 т в Великобритании до 1769 т в ФРГ).

Достигнутому за рубежом техническому уровню соответствует только 23% горнотранспортного оборудования открытых работ; 12% машин и механизмов для подземного способа добычи; 14%

обогатительного оборудования; 7% техники, применяемой для строительных работ.

Отставание отечественной угольной промышленности объясняется в определенной мере наличием более разнообразных и менее благоприятных, чем в других ведущих угледобывающих странах, горно-геологических условий (более длительный зимний период с весьма низкими температурами, в 3 раза больший удельный вес добычи из пластов до I,2 м, чем в ФРГ, и в I0 раз большая доля в добыче из крутых и наклонных пластов, в I,7 раза большее удельное газовыделение, чем в целом по отдельным странам; значительно больший удельный вес шахт, опасных по внезапным выбросам, пластов с неустойчивой или труднообрушаемой кровлей).

Вместе с тем решающую роль играют такие долговременные отрицательные факторы, как:

отставание с совершенствованием шахтного фонда, ростом производственных мощностей и уровнем концентрации работ, нехватка техники более высокого технического уровня, высококачественных материалов и комплектующих изделий, низкое качество, износоустойчивость и сроки службы машин, значительно более низкая энерговооруженность машин, чем за рубежом;

весьма большой объем ручного труда и низкий уровень механизации вспомогательных процессов;

недостаточная техническая оснащенность строительной базы;

низкий технический уровень заводов угольного машиностроения;

слабость ремонтных баз, особенно для мощного оборудования открытых работ в восточных районах, и хроническая нехватка запасных частей;

отставание с внедрением средств автоматизации и вычислительной техники, построенных на современной элементной базе;

существенные недостатки в организации труда, производства и управления.

Режимы работы угольных предприятий, особенно шахт, практически крайне ограничивают время, выделяемое на профилактический осмотр и ремонт оборудования, что существенно ухудшает качество ремонта, ведет к увеличению времени простоев и повышает частоту выхода из строя оборудования. Нередко техника применяется в несоответствующих для нее условиях.

Во все большей степени начинает проявляться отставание в области конструирования новой техники, определяемое:

слабостью экспериментальных и лабораторных баз научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;

отсутствием систем и оборудования для автоматизации работ по проектированию и, следовательно, навыков автоматизированного проектирования;

весьма длительными сроками испытаний опытных образцов;

необходимостью согласования разработок в нескольких десятках инстанций;

невозможностью ориентироваться при конструировании на наиболее качественные и принципиально новые материалы и необходимостью в ряде случаев идти в процессе конструирования на замену менее качественными материалами, что ведет к снижению надежности, увеличению габаритов и повышению металлоемкости;

сложностью своевременного оперативного получения информации из-за практического отсутствия соответствующих банков данных;

непривлекательностью труда инженеров, конструкторов и недостаточной эффективностью систем материального стимулирования;

отставанием в подготовке высококвалифицированных кадров, способных надежно управлять техникой, насыщенной средствами автоматизации и электроники.

Существенны недостатки и в развитии социальной инфраструктуры.

Достигнутый в настоящее время уровень развития технических средств и технологии обусловили высокую степень взаимосвязи основных технологических процессов.

Опыт ведущих угледобывающих стран свидетельствует о том, что подъем технического уровня производства не может быть осуществлен принятием каких-либо отдельных мер, какими бы значительными они не были, а охватывает абсолютно все стороны, все подотрасли и технологические процессы угольного производства, включая вспомогательные процессы, подготовку кадров и совершенствование социальной инфраструктуры.

В этом отношении особенно характерно, что за последние годы замедление темпов роста, а в отдельные периоды и снижение производительности труда на шахтах таких стран как ФРГ и Великобритания было преодолено путем форсированного осуществления мер во всех звеньях технологического процесса вне лавы. В отечественной угольной промышленности подобный сдвиг до настоящего времени не произошел.

Исходя из этого, и учитывая положительный зарубежный опыт, для обеспечения выполнения "Комплексной программы обновления производства на базе научно-технического прогресса в угольной промышленности на XII пятилетку и до 2000 г.", ускорения темпов

подъема технического уровня и сокращения разрыва с показателями ведущих угледобывающих стран необходимо реализовать комплекс мероприятий, охватывающий все основные подотрасли и технологические процессы угольного производства.

Для обеспечения намечаемых темпов роста объемов добычи и технического перевооружения отрасли необходимо:

На угольных разрезах:

Форсировать дальнейший рост объемов добычи угля роторными экскаваторами с доведением ее долевого участия до 50% в 1990 г.

Увеличивать объем применения бестранспортной и транспортно-отвальной системы разработки, а также циклично-поточной технологии ведения горных работ.

Увеличить выпуск, прошедших в XI пятилетке промышленную апробацию новых моделей горного и транспортного оборудования.

Обеспечить поставку, монтаж и ввод в работу горнотранспортного оборудования большой единичной мощности в строго установленные сроки.

Ускорить темпы создания новых моделей гидравлических экскаваторов.

Повысить технический уровень буровых станков, экскаваторов и других видов горного оборудования за счет применения новых конструкционных сталей с пределом текучести 7000 МПа.

Улучшить параметры и качество комплектующего оборудования: компрессоров, электрооборудования, гидрооборудования и резино-технических изделий.

Создать ремонтную базу для оборудования большой единичной мощности в восточных районах страны.

Форсировать комплекс работ, обеспечивающих развитие Канско-Ачинского энергетического комплекса.

Обеспечить поставку запчастей в требуемых объемах.

Ускорить разработку и внедрение средств управления оборудованием и технологическими процессами открытых работ на современной элементной базе.

Для создания средств механизации и новой технологии вспомогательных работ на ж.д. транспорте разрезов необходимо:

внедрение специализированной мобильной техники на рельсовом и комбинированном ходу для подъемки и выправки пути, смены подбивки и регулировки шпал, перешивке пути, а также создание навесных рабочих органов для комплексной механизации ручных работ;

внедрение индустриального способа ведения путепереукладочных и путеремонтных работ за счет создания высокомеханизированных ремонтно-сборочных баз;

разработка сплошного упругого подрельсового основания, что создает предпосылки к уменьшению материалоемкости верхнего строения пути;

переход на непрерывный способ перемещения ж.д. путей, что позволит в 4-5 раз уменьшить число операций на данном виде работ, выполняемых ручным способом.

Внедрение новых видов взрывчатых веществ.

Создание погрузочно-разгрузочных пунктов, смесительно-зарядных машин, способных работать в сложных климатических условиях.

На угольных шахтах:

Основными направлениями совершенствования горного хозяйства шахт является реконструкция и строительство новых капитальных горизонтов на базе прогрессивных технических решений (в XII пятилетке не меньше, чем на 40 шахтах).

Реализация рекомендуемых типовых схем вскрытия и подготовки новых горизонтов на действующих шахтах потребует решения вопроса усиления мощностей шахтостроительных организаций, прежде всего по проходке и углубке вертикальных стволов.

Для снижения стоимости и сроков строительства капитальных горизонтов, достигающих значительных сумм и осваиваемых в течение 15-20 лет, необходимо одновременно с работами, выполняемыми шахтостроительными организациями, часть объемов капитального характера осуществлять силами самих шахт.

Для освоения проектных мощностей шахтами, введенными в действие в 1971-1985 гг., необходима реализация специальных программ, включающих технические решения по ликвидации "узких" мест.

На новых горизонтах действующих шахт подготовку и отработку шахтных полей следует осуществлять погоризонтным спооообом на пластах с углом падения до 10°, панельным способом на пластах с углом падения $10-25^{\circ}$ и этажным способом на пластах с углом падения свыше 25° с подвиганием лав как по простиранию, так и по падению пласта.

Необходимо дальнейшее расширение области применения наиболее эффективных вариантов погоризонтного и панельного способов подготовки с доведением удельного участия их в добыче в 1990 г. соответственно до 20 и 48% (при 1,9 и 43,5% в 1986 г.).

При проектировании строительства новых и реконструкции действующих шахт и горизонтов необходимо исходить из использования на них не выпускаемой в настоящее время серийной техники, а более перспективной, находящейся еще в стадии разработки. При этом следует предусматривать в проектах потенциалы новой техники, схемы раскройки полей, выработки необходимого сечения, меры по повышению их устойчивости, более совершенные средства транспорта и т.д.

Расширить применение столбовых систем разработки (в первую очередь для Донецкого бассейна), в том числе столбовых систем с прямоточными схемами проветривания и повторным использованием выемочных выработок (особенно на газоносных и выбросоопасных пластах). Удельное участие этих систем разработки в добыче угля в 1990 г. должно быть доведено соответственно до 83 и 25% (при 81 и 22,5% в 1986 г.).

Пологие и наклонные пласты целесообразно разрабатывать по бесцеликовой схеме. Совершенствование бесцеликовой технологии возможно путем применения полос из породы или искусственных материалов.

Необходимо также обеспечить системы прямоточного проветривания с подсвежением исходящей струи и повторное использование выемочных выработок и сонаправленное движение вентиляционной струи и потока угля в конвейерных выработках при выемке пластов с высоким пылеобразованием.

Для дальнейшего совершенствования горного хозяйства в 1986-1990 гг. следует усилить концентрацию и устойчивость воспроизводства фронта очистных работ, обеспечить снижение объемов проведения выработок при разработке пластов со сложными условиями (сближенное залегание, опасность самовозгорания угля и др.) в Донецком, Кузнецком, Карагандинском и Печорском бассейнах; сокращение числа КМЗ, работающих с присечкой породы; форсированными темпами увеличивать число лав, работающих без ниш; внедрение комплексов, в частности, КМТ для обработки лав с труднообрушаемыми кровлями и сложными горно-геологическими условиями; внедрение струговых установок с механкрепью КМ-87УМС и КМ-88СДМ; значительно увеличить объем проведения подготовительных выработок с заполнением закрепного пространства твердеющими смесями; существенно расширить объемы применения выработок большого сечения (вплоть до 16-20 м^2), особенно на глубоких шахтах.

Для увеличения добычи угля с закладкой выработанного пространства и оставления породы в шахтах необходимо:

освоение и внедрение технологии механизированной выемки мощных крутых пластов в Кузбассе с литой и жесткой твердеющей закладкой;

создание и внедрение подземных гидрозакладочных комплексов для шахт (для шахт Центрального района Донбасса с 1988 г.);

расширение объема применения комплекса КМ-13 с гидравлической закладкой в Карагандинском бассейне;

освоение производства пневмозакладочного оборудования на заводах ВПО "Союзуглемаш";

разработка и внедрение технологии оставления породы в шахтах с использованием комплексов "Титан", КСВ и скреперных установок ЗК-02 и ЗК-03.

Необходимо резко увеличить объем упрочнения пород (в XI пятилетке за счет внедрения технологии упрочнения пород кровли в 56 забоях прирост добычи угля составил 1,5 млн.т, производительность труда ГРОЗ повысилась на 15-25%, получен экономический эффект в размере 2 млн.руб.). Данная технология широко, где это необходимо, применяется за рубежом.

Для дальнейшего улучшения технико-экономических показателей работы КМЗ необходимо:

продолжить замену устаревших комплексов комплексами повышенного технического уровня и довести объем поставок с 83 комплексов в 1986 г. до 239 - в 1990 г.;

разработать предложения по улучшению работы КМЗ с малыми нагрузками (до 300 и 301-500 т/сутки) на пластах с углами падения до 35^{0}.

В области повышения технического уровня поставляемых на шахты механизированных крепей следует: ускорить работы по созданию и организации выпуска и внедрения унифицированных щитовых механизированных крепей М-137, М-138, М-142; разработать комплексную программу повышения качества, надежности и износоустойчивости механизированных крепей с учетом использования принципиально новых материалов и методов изготовления, а также значительного снижения за этот счет металлоемкости конструкций; форсировать работы по созданию и внедрению унифицированных, многофункциональных систем электрогидравлического управления механизированными крепями на базе микропроцессорной техники; принять меры по коренному улучшению гидроприводов механизированных крепей. С этой целью необходимо:

снять с производства морально устаревшие гидроэлементы (предохранительные клапаны ЭКП, односторонние гидрозамки ЭКОР,

гидрораспределители ЭРАМ и РПК, насосные станции СНУ5, разборную концевую арматуру рукавов высокого давления), полностью заменив их более совершенными (предохранительными клапанами типа ГВТН, односторонними гидрозамками типа КГУЗ.020ПР-01, насосными станциями СНТ32 и СНУ9 и модернизированными станциями СНУ5 с отдельным масляным картером, гидрораспределителями типа ЭРА32, неразборной концевой арматурой рукавов высокого давления типа РНКН.

Производственным объединениям наладить квалифицированное техническое обслуживание и эксплуатацию гидроприводов в соответствии с действующими нормами и инструкциями по эксплуатации механизированных крепей; обеспечить правильное приготовление эмульсии с соответствующей водоподготовкой и контролем концентрации и загрязненности эмульсии в очистных забоях; запретить работу насосных станций с отключенным реле давления и обеспечить своевременную чистку и замену фильтров грубой и тонкой очистки;

считать основными направлениями совершенствования гидропривода механизированных крепей разработку технически более совершенных унифицированных гидроэлементов и повышение надежности, и, главным образом, ресурса серийных гидроэлементов и гидроузлов, предназначенных для работы на давлении 32 МПа в гидросистеме крепей в целом и 50-63 МПа - в стоечных гидросистемах. С этой целью до 1990 г. необходимо освоить производство гидроэлементов на давление 32 МПа повышенной надежности и долговечности, в том числе модульных гидрораспределителей, рукавов высокого давления для гидромагистралей, многоканальных рукавов, систем передвижения механизированных крепей с активным подпором, систем регулирования начального распора и сопротивления гидростоек, стоечных предохранительных клапанов на 50-63 МПа, а также предохранительных устройств от резких осадок кровли с большим проходным сечением и малой инерционностью.

Основными задачами в области повышения технического уровня очистных комбайнов являются:

ускорение выпуска комбайнов ряда РКУ;

увеличение мощности электродвигателей, в частности, на комбайне РКУ-13 с 200 до 400 кВт за счет установки второго двигателя;

комбайна РКУ-16 до 315 кВт и изготовления его в однодвигательном исполнении;

перевод механизмов перемещения комбайнов на более надежный высокомоментный гидропривод;

создание механизмов подач для комбайнов типоразмеров ПУ-8,

ШУ-10,ШУ-13,ШУ-16 на базе тиристорного привода постоянного тока;

разработка новых компоновок комбайнов с проходными механизмами подачи и блочным исполнением отдельных узлов;

поиск новых конструктивных решений по созданию комбайнов для тонких пластов, исключающих заштыбовку исполнительных органов.

Для повышения технического уровня струговой выемки следует:

повысить качество изготовления струговых установок на машиностроительных заводах, для чего организовать производство тяжелонагруженных зубчатых колес повышенной степени точности на Шахтинском или Горловском машиностроительных заводах;

серийное производство соединительного звена ЭС26У для цепи калибра 26х92 мм на Шахтинском и Горловском машзаводах;

поставку цепей калибра 26 мм отрезками длиной 100 м;

освоение на Шахтинском машзаводе литых деталей из стали 35ХГСЛ или ее заменителя 35ХГМЛ.

Повышения надежности при работе струговых установок следует добиться путем:

ускорения работ по созданию специализированными организациями отрасли более надежных скребковых конвейеров (в т.ч. и для струговых установок) с более прочным рештачным ставом, усиленными замковыми соединениями, с вынесенным тяговым органом повышенного калибра (24-30 мм) и штампованными скребками;

обеспечения в установленные сроки и в полном объеме (в соответствии с разработанными регламентами) технического обслуживания оборудования;

установления порядка, при котором создание механизированных крепей для отрасли специализированными организациями ("Гипроуглемаш" и др.) должно осуществляться не только для комбайнов, но и с учетом специфических особенностей работы струговых установок, что позволит в дальнейшем значительно сократить объем работ и сроки по их привязке к струговым установкам.

Одним из направлений повышения надежности шахтных скребковых конвейеров является замена гидромуфт (служащих для защиты от перегрузок тягового органа, звездочек, передач и электродвигателя) тиристорным электродвигателем постоянного тока.

Необходимо продолжить модернизацию конвейеров, работающих в КМЗ, с учетом новейших зарубежных достижений, обеспечить строгий контроль качества изготовления и соблюдения правил эксплуатации конвейеров.

Для повышения уровня механизации концевых операций

необходимо помимо увеличения объема применения безнишевой выемки угля расширить применение перегружателей, которые обеспечивают сокращение ручного труда по укорачиванию конвейеров в подготовительных выработках; форсировать разработку практически отсутствующих средств механизации возведения и извлечения металлокрепи в подготовительных выработках; значительно увеличить объем применения средств вспомогательного транспорта по подготовительным выработкам материалов и оборудования; создать дробилки (достаточно широко используемые за рубежом) для дробления угля и породы; улучшить погрузочную способность очистных комбайнов и лемехов забойных конвейеров путем совершенствования их конструкции; разработать устройство, позволяющее активно управлять конвейером в плоскости пласта при его передвижке; ускорить создание широкого набора средств малой механизации для выполнения монтажно-демонтажных и ремонтных работ в шахте; создать и внедрить мехкрепи сопряжений для подготовительных выработок арочной формы сечения.

С целью вывода технологии гидромеханизации горных работ на новый технико-экономический уровень необходимо создать в Минуглепроме СССР специализированное конструкторское подразделение по гидродобыче угля, гидромеханизации открытых горных работ и магистральному гидротранспорту и обеспечить: увеличение объема капитальных вложений в развитие технологии на 1987-1990 гг. и расширение производственной мощности шахтостроительных организаций ПО "Гидроуголь"; завершение реконструкции гидрошахт с углубкой на нижележащие горизонты, строительство трех новых гидрошахт с обогатительными фабриками и строительство гидроучастков на 12 шахтах; расширение производственной мощности завода "Гидромаш" ПО "Гидроуголь"; преобразование экспериментальной базы ПО "Гидроуголь" в экспериментальный завод.

Для дальнейшего повышения технико-экономических показателей работы действующих гидрошахт необходимо:

усовершенствовать системы разработки с целью обеспечения в условиях увеличения глубины гидрошахт повышения нагрузок на очистной забой и снижения уровня эксплуатационных потерь;

внедрить гидромониторы повышенной единичной мощности с давлением 16 МПа и расходом до 400 м^3/ч;

создать средства и технологию для совершенствования безлюдной выемки тонких пластов (до 0,5 м);

создать очистные механизированные комплексы с гидротранспортом угля для коротких очистных забоев, обеспечивающих

эффективную выемку пологих пластов в сложных горно-геологических условиях;

осуществить переход к применению самоходных гидромониторов и машин комбинированной отбойки с программным управлением;

снизить энергоемкость гидродобычи за счет повышения концентрации гидросмеси и снижения удельного расхода воды;

повысить уровень предварительной дегазации выемочных полей гидрошахт, работающих с короткозабойными системами разработки;

исключить сброс шламов во временные отстойники.

В области горноподготовительных работ необходимо обеспечить шахты в достаточном количестве новым совершенным и надежным оборудованием, которое может работать по интенсивной технологии проведения и крепления подготовительных выработок. Для этого следует:

увеличить выпуск новых и модернизированных проходческих комбайнов повышенной надежности (4ПП-5, ГПКС, 4ПП-2Щ, КП-25) и комбайнов для нарезных работ типа КН; обеспечить расширенное производство новых погрузочных машин с боковой разгрузкой типа МПК (до 200-250 ед. в год) и бурильных установок нового технического уровня (типа БУЭ-3Т); увеличить выпуск ленточных телескопических проходческих конвейеров типа ЛТП-80, монорельсовых и напочвенных дорог, крепеустановщиков типа КПМ-8; ускорить внедрение технико-технологических решений проведения горных выработок, обеспечивающих повышение скорости проходки и производительности труда проходчиков; создать проходческий комплекс многоцелевого назначения (проходка монтажных камер, печей, просеков, раскосок, выемка нестандартных полос, разработка целиков и т.д.);

резко расширить объем производства и поставки для крепления выработок тяжелых профилей проката из стали повышенной прочности и износоустойчивости и создать более эффективные профили проката, а также средства возведения и извлечения крепи;

внедрить металлические податливые крепи с повышенным сопротивлением и величиной податливости и более эффективных (КТП с замками податливости ЗПК, несущая способность которых выше в 1,5-2 раза);

внедрить стойки усиления, устанавливаемые в выработках в зоне влияния очистных работ для усиления рамных крепей;

разработать технологию проведения, крепления и охраны выемочных штреков, обеспечивающих повторное их использование и снижение затрат на поддержание;

создать индивидуальные средства механизации возведения рамной крепи (крепеустановщики) и механизированные средства доставки и возведения рамной и анкерной крепей в составе горно-проходческих комплексов;

внедрить существующие и разработать новые средства механизации по ремонту выработок и подрывке почвы, а также для извлечения металлической и смешанной крепи из погашаемых выработок и восстановления деформированных металлических элементов крепей.

В области подземного транспорта:

повысить к 1990 г. уровень конвейеризации транспорта угля и сланца по участковым горизонтальным выработкам до 64%;

изменить структуру выпуска подземных ленточных конвейеров в сторону увеличения изготовления более мощных машин, а также телескопических конвейеров для очистных и подготовительных работ;

организовать массовое производство на Александровском машзаводе роликов со сроком службы не менее 5 лет и обеспечить комплектование всех выпускаемых ленточных конвейеров обратной лотковой ветвью;

предусмотреть разработку ленточного конвейера для капитальных уклонов и наклонных стволов шахт, с приводом мощностью до 3000 кВт;

расширить производство вулканизационных прессов ПВП-120 (за счет снятия с производства на рудоремонтных заводах устаревших моделей ПВ-120, ВПП-1), а также комплектов инструментов для ремонта и стыковки конвейерных лент;

увеличить выпуск аккумуляторных электровозов АРП-10, АРП-14 и АРП-28 за счет прекращения выпуска электровозов устаревших типов;

увеличить выпуск секционных поездов ПС-3,5 и вагонеток ВДК-2,5 до 12000 штук в год каждого типа при коренном улучшении качества и ускорить работы по созданию аналогичного оборудования для колеи 600 мм;

организовать на заводах отрасли в достаточном количестве выпуск средств пакетно-контейнерной доставки и ускорить работы по переводу заводов ГБИ, групповых лесных складов и заводов по выпуску металлокрепи на отгрузку продукции в пакетированном виде;

форсировать создание и внедрение новых монорельсовых и напочвенных дорог, монорельсовых тяговых устройств для призабойной зоны, средств механизации погрузочно-разгрузочных работ на

заводах с соответствующей технологической оснасткой;

обеспечить сооружение бункеров на стыках звеньев транспорта с доведением их суммарной вместимости до 120 м³/1000 т суточной добычи шахты;

резко форсировать работы по созданию систем автоматизации шахтного подземного транспорта на базе микропроцессорной техники.

В области стационарного оборудования необходимо изготовить установочные серии:

аппаратуры управления и защиты для вновь изготавливаемых подъемных машин с асинхронным двигателем;

ограничители скорости подъемных машин, располагаемых на поверхности, устройства контроля, движения шахтных подъемных машин УКД, аппаратуры управления шахтными барабанными машинами ТПА-3;

серию неопрокидных клетей для вертикального одноканатного подъема НОВ, опрокидных клетей УЗОА и клетей для многоканатного подъема КНМ.

Разработать программу работ по ускорению замены физически и морально устаревшего стационарного оборудования (подъемных машин, вентиляторов, насосов, компрессоров и др.), ограничивающего эффективное использование производственных мощностей шахт.

Ускорить работы по созданию автоматизированной системы управления шахтными подъемными машинами путем регулирования частоты тока.

Для повышения технико-экономических показателей и технического уровня углеобогащения в СССР следует:

обеспечить обогатительные фабрики сырьем в необходимых объемах. При определении плановых объемов переработки угля учитывать реальные возможности предприятий-поставщиков, перераспределяя сырьевую базу для загрузки фабрик до проектной мощности. Предусмотреть на ряде фабрик строительство углеприемов для привозных углей с целью обеспечения их загрузки до номинальной мощности ко времени отработки запасов основными поставщиками, строительство и расширение флотофильтровальных и сушильных отделений;

обеспечить фабрики необходимым количеством железнодорожных вагонов и, самое главное, их ритмичную подачу в соответствии с графиком;

совершенствовать организацию технического обслуживания и ремонта оборудования. Замену узлов и деталей машин проводить в научно обоснованные сроки, для чего обеспечить углеперерабатывающие предприятия необходимым количеством запасных частей

определенной номенклатуры;

обеспечить фабрики необходимым количеством эффективных порошкообразных флокулянтов, удобных в применении;

осуществить техническое перевооружение углеобогатительных фабрик с приростом их мощности путем замены устаревшего и изношенного оборудования новым, высокопроизводительным, в том числе изношенного оборудования иностранных фирм; тяжелосредных сепараторов, отработавших нормативные сроки, на сепараторы СКВП-20 и СКВП-32; отсадочных машин устаревших типов БОМ-К6, МБОМ-6М, БОМ-16А и других на машины ОМ; флотомашины устаревших типов ФМ, ФЛ, "Гипрококс" на машины ФМУ различных типоразмеров; сушильных агрегатов морально и физически устаревших конструкций на новые высокопроизводительные.

Повысить надежность и долговечность основных узлов и деталей машин за счет:

применения сталей и полимерных материалов, стойких к коррозии и абразивному износу;

покрытия наиболее подверженных износу поверхностей слоем полимерной пленки с использованием метода напыления;

усовершенствование конструкций машин.

Повысить степень проверки качества изготовления машин путем введения на заводах, выпускающих обогатительное оборудование, государственной приемки.

Для сокращения сроков строительства обогатительных фабрик изучить и применять опыт строительства фабрик в ПНР, ФРГ и других странах. Определить возможность использования модульного метода возведения фабрик.

Для дальнейшего совершенствования электроснабжения угольных разрезов и шахт необходимо:

увеличить в десять и более раз поставку на шахты пускателей ПРВ-320 с вакуумным выключателем;

ускорить освоение серийным производством высоковольтных ячеек (6 кВ) с вакуумными камерами в исполнении РВ;

ускорить разработку и выпуск аппаратуры АУВ для автоматического восстановления электроснабжения после аварийных отключений;

обратить особое внимание на необходимость скорейшего перехода на напряжение 1140 В (затянувшееся более, чем на 25 лет, несмотря на наличие специальных постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР);

ускорить темпы перевода на электроснабжение забойного оборудования на тонких крутых пластах;

форсировать создание электрооборудования в исполнении РВ для перевода подземных магистральных сетей на напряжение 10 кВ;

создать и освоить серийное производство передвижных комплектных трансформаторных подстанций мощностью до 16000-20000 кВ·А напряжением 110/6-10 кВ в соответствии с имеющимися заявкой и технико-экономическими требованиями Минуглепрома СССР;

ускорить создание электрооборудования и кабелей на напряжение 35 кВ для питания мощных экскаваторов и роторных комплексов в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 16.03.1979 г. № 247;

создать и освоить серийное производство электротехнического оборудования для электроснабжения мощных буровых станков напряжением 6 кВ, в том числе сухих трансформаторов, предназначенных для установки непосредственно на платформе буровых станков;

завершить создание комплекса нового поколения электрооборудования для угольных разрезов, в том числе в северном исполнении, отвечающего условиям эксплуатации на открытых горных работах;

повысить технический уровень разработанных ПКТП 35/6-10 кВ и кабельных разъемов;

увеличить объем поставок нового электрооборудования для разрезов (ПКТП, ПСКТП, КРУПП) с целью полного удовлетворения потребности угольной промышленности;

обеспечить изготовление мощных экскаваторов и роторных комплексов, поставляемых угольной промышленности после 1990 г., на напряжение питания 35 кВ с установкой понижающих трансформаторов 35/6 кВ непосредственно на машинах;

создать и освоить серийное производство маневренных самоходных кабелеукладчиков для механизации работ в кабельных сетях угольных разрезов.

В области автоматизации и вычислительной техники необходимо:

ускорение модернизации информационно-вычислительных центров отрасли за счет применения ЕС ЭВМ более совершенной серии Ряд-3;

повсеместное внедрение в АСУ объединений телеобработки данных и теледоступа к банкам данных в ЭВМ с удаленных терминалов у пользователей;

обеспечение отрасли в полном объеме потребности устройствами типа ТЕЛЕ ЕС, ЕС-7920 и 7970, систем подготовки данных ЕС-9003, ЕС-9005, а также мини- и микроЭВМ, абонентскими пунктами, мультиплексорами, модемами и другими средствами, обеспечивающими нормальное функционирование АСУ;

создание автоматизированных рабочих мест работников

управления на различных уровнях, проектировщиков, конструкторов, технологов и научных работников;

форсированная разработка автоматизированных систем проектирования в машиностроении и строительстве;

разработка программы (с учетом опыта угольной промышленности США, Великобритании, ФРГ) оснащения научных и проектных организаций, а также предприятий отрасли современной микропроцессорной техникой, обладающей достаточной оперативной памятью, высоким быстродействием и разнообразным периферийным оборудованием, включая устройства машинной графики и отображения информации (многоцветные графопостроители, плоттеры, цветные дисплеи) с привлечением для реализации данной программы министерств и ведомств, производящих, налаживающих и обслуживающих используемое оборудование;

ускорение работы по созданию и практическому внедрению многоуровневых АСУТП шахт, базирующихся на микропроцессорной технике, имеющей параметры, позволяющие применять ее во взрывоопасной среде;

развитие работы по совершенствованию систем связи средств автоматизации шахтных установок с управляющими ЭВМ;

при введении в действие новых АСУТП и совершенствовании действующих следует учитывать необходимость расширения круга решаемых задач;

ускорить разработку средств контроля и диагностики исправности работы систем и узлов машин и механизмов с выдачей информации в АСУТП.

С целью повышения уровня техники безопасности и снижения травматизма в отрасли необходимо:

разработать в 1988–1990 гг. жесткие вентиляционные трубы диаметром 0,5–1,2 м из полимерных материалов для изолированного отвода метана из выработанных пространств, всасывающего и комбинированного способов проветривания тупиковых выработок;

обеспечить в 1987 г. изготовление малочувствительного к механическим воздействиям аммонала М-10 и высокопредохранительных патронов ПП2УБ-2 (обладающих в 1,7 раза большей линейной концентрацией энергии, чем СП-1), электродетонаторов ЭДКЗ-ПМ в полном соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации; поставку электродетонаторов угольным шахтам производить всех серий замедления;

создать в 1987–1990 гг. систему орошения для проходческих комбайнов на рабочее давление 8–10 МПа с контактной подачей

воды в зону разрушения;

обязать "Донгипроуглемаш", "Макнии" и Красноармейский спецзавод средств пылеподавления провести в 1988-1990 гг. экспериментально-конструкторские работы по созданию сухого пылеуловителя производительностью 20-400 м^3/мин с эффективностью пылеочистки не менее 99%;

решить с Академией наук УССР вопрос о проведении экспериментально-конструкторских работ по созданию малогабаритного экспресспылемера с цифровой индикацией (физико-механический институт АН УССР, "Макнии");

обязать КЗМЗ "Красный металлист", "Макнии", НПО "Респиратор" и "ЦНИИподземмаш" создать в 1987-1992 гг. автоматическую систему гашения вспышек метана и угольной пыли от фрикционного искрения при работе проходческих комбайнов избирательного действия;

обязать ВПО "Союзуглемаш" ускорить создание врубокомбайнов для образования разгрузочной щели по всей длине лавы и последующей выемки угля на выбросоопасных пластах.

Для сокращения сроков строительства горных объектов и повышения технического уровня строительного производства необходимо:

разработать и внедрить в производство организацию и технологию строительства шахт с максимальным совмещением во времени работ по оснащению поверхности, проходке шейки ствола и осуществлению нулевого цикла (в районе ствола), строительству фундамента копра и монтажу копрового комплекса, проходке технологического участка ствола, монтажу и опробыванию забойного оборудования и коммуникаций;

сократить затраты ручного труда путем дальнейшего увеличения удельного веса прогрессивных видов строительно-монтажных работ, полносборного строительства, использования минимашин, расширение применения объемов крепей, поддающихся механизации их установки;

для увеличения объемов комбайновой проходки более полно обеспечивать шахтное строительство комбайнами тяжелого типа (4ПП-2, 4ПП-2М);

с целью улучшения использования строительно-дорожных машин необходимо организовать двухсменную работу на строительстве объектов угольной промышленности;

для повышения конкурентоспособности отечественной строительно-дорожной техники поднять технический уровень ряда машин до

уровня зарубежных с созданием новых видов, необходимых отрасли.

Для обеспечения выполнения намечаемого плана технического перевооружения заводов угольного машиностроения, поднятия уровня качества, надежности и износостойкости выпускаемой техники, ускорения ее выпуска и поставки в комплекте со вспомогательным оборудованием необходимо:

увеличить в 2-3 раза фонды на поставку заводам угольного машиностроения металлорежущих станков, кузнечно-прессовых и литейных машин;

повысить технический уровень тяговых электродвигателей и аккумуляторных батарей для шахтных электровозов и электродвигателей для забойных машин, обеспечив их поставку с термостойкими уплотнениями и элементами диагностики;

обеспечить поставку подшипников повышенного качества и срока службы;

улучшить качество изготовления и обеспечить поставку высоконапорных рукавов, уплотнений из резин на основе фтор-каучуков и комбинированных уплотнений для гидростоек механизированных крепей на 100 МПа;

наладить поставку заводам экономичных видов проката (спецпрофилей) необходимых марок и сортамента металла, а также новых композиционных материалов для термостойких уплотнений;

планомерно поставлять аксиально-поршневые насосы и гидромоторы, распределители, фильтры и др.;

увеличить объем поставок сварных металлоконструкций для выпуска прогрессивных механизированных комплексов (изготовитель - Минмонтажспецстрой СССР);

обеспечить входной контроль качества комплектующих изделий, сырья и материалов и с этой целью оснастить заводы контрольно-измерительными приборами.

С целью сокращения сроков создания и повышения качества нового оборудования отработать систему изготовления опытных образцов, так как независимо от результатов испытаний опытных образцов, изготовляемых на экспериментальных заводах, на машиностроительных заводах, как правило, опять изготовляется опытный образец.

В настоящее время, как правило, конструкторская документация, разработанная в соответствии с действующими нормативно-техническими документами (ОСТами, ГОСТами и т.д.) в части обеспечения требуемой чистоты поверхностей и точности обработки, вида покрытия, способа изготовления, состава комплектующих

изделий и т.д. заводами не принимается по различным причинам, в силу чего разработчику приходится значительно снижать требования к изделию. Поэтому следует установить порядок, при котором конструкторская документация, разработанная в соответствии с НТД и освоенной в отрасли технологией, должна приниматься заводами без снижения требований.

При этом разработка документации для изготовления опытных образцов и освоение серийного производства новых изделий должны вестись при обязательном участии специализированных технологических организаций отрасли ("ВНИИПТуглемаш", ПКТИ) и технологических подразделений заводов.

Необходимо обеспечить безусловное соблюдение на заводах технологической дисциплины, соответствие технологических процессов требованиям чертежей и другой нормативно-технической документации и исключить практику замены заводами материала (в основном, на более низкого качества) и разрешений на отступления от требований конструкторской документации узлов и деталей без проведения соответствующих испытаний и подтверждения их работоспособности.

Следует разработать программу переоснащения заводов оборудованием и перестройки технологических процессов с целью обеспечения резкого повышения износоустойчивости горной техники.

Для улучшения технико-экономических показателей производства и повышения технического уровня производственной базы заводов шахтной автоматики рекомендуется:

внедрение на КЭМЗе участка электроэрозионной обработки деталей технологической оснастки и линии травления и линии цинкования в гальваническом производстве; технологического процесса восстановления упрочнения деталей при ремонте оборудования методом плазменного напыления;

реализовать проект технического перевооружения цеха сварных металлоконструкций на КЭМЗе;

ввести в действие автоматизированный комплекс для литья под давлением на Макеевском заводе шахтной автоматики;

внедрить технологический процесс получения формообразующих деталей пресс-форм методом гальванопластики;

разработать и внедрить стенды для проверки средств шахтной автоматики;

усовершенствовать технологические процессы металлообработки на основе внедрения прогрессивного оборудования, в т.ч..

копировально-фрезерного гравировального станка с пантографом для контурного копирования моделей 6Г463 на Макеевском заводе шахтной автоматики;

многоцелевого вертикального сверлильно-фрезерно-расточного станка с крестовым столом, автоматической сменой инструмента и заготовок, модели 2Н04 П704 на Макеевском заводе шахтной автоматики.

Для осуществления интенсификации производства следует ускорить работы по внедрению средств автоматизации на все технологические процессы. Для этой цели необходимо:

провести исследование по отбору наиболее предпочтительных узлов, агрегатов и изделий шахтной автоматики, подлежащих автоматизированному изготовлению или сборке;

модернизировать конструкцию указанных изделий (а также входящих в их состав агрегатов, узлов, деталей) с целью их отработки на технологичность.

Для быстрейшего решения проблемы охраны и рационального использования природных ресурсов необходимо:

обеспечить полнее подразделения рекультивационных работ необходимой техникой;

выделить в системе Минуглепрома СССР завод для выпуска специального водоочистного оборудования.

Научно-исследовательским институтам отрасли полнее использовать достижения зарубежных стран в области охраны природы в своих разработках, в частности:

определить конкретные возможности применения методов коагуляции и необходимое количество химических реагентов, а также электрофильтра фирмы "Люфткоплергезельшафт Хаппель" (ФРГ) для обеспыливания отходящих газов промышленных котельных.

Производственным объединениям следует обеспечить строжайшее выполнение планов капитального строительства природоохранных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

I. Проведение сопоставительного анализа технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 год (Заключительный), работа 0965033000, ИГД им. А.А.Скочинского, Люберцы, 1987.

2. Сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 год, работа 0965033000, институт "Гипроуглеавтоматизация", Москва, 1987 г.

3. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 год, (заключительный), работа 0945023000008/0965033000 008, СКТБ шахтной автоматики, Москва, 1987 г.

4. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 г., (заключительный), работа 0945023000-008, НИИОГР, Челябинск, 1987 г.

5. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 год (заключительный), работа 0945023000, ИОТТ, Люберцы, 1987 г.

6. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 г., работа 0965033000, Гипроуглемаш, Москва, 1987 г.

7. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 г., работа 0945023000, Цниподземмаш , Москва, 1987 г.

8. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 г., работа 0945023000, Макнии, Макеевка, 1987 г.

9. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за 1986 год по охране окружающей среды (заключительный), работа 0945023000, ВНИИОСуголь, Пермь, 1987 г.

I0. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за I986 г., (заключительный), работа 0965033000, ВНИИМ им. М.М.Федорова, Донецк, I986 г.
II. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за I986 г. (угольное машиностроение), работа 0945023000, ВНИИПТуглемаш, Москва, I987 г.
I2. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за I986 год, работа 0945023000-008, ВНИИгидроуголь, Новокузнецк, I987 г.
I3. Провести сопоставительный анализ технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за I986 год; работа 0965033000 (0965032000), ШахтНИУИ, Шахты, I987 г.
I4. Рекомендации по повышению технического уровня отечественного оборудования для пластов с углами падения свыше 35^{o}, работа 0945023000 008, Донгипроуглемаш, Донецк, I987 г.
I5. Проведение сопоставительного анализа технико-экономических показателей и технического уровня угольной промышленности СССР и основных угледобывающих стран за I986 год. Рекомендации по повышению технического уровня использования вычислительной техники в угольной промышленности СССР, работа 0945023000 008 (0965033000), ВНИИУуголь, Ильинское, I987 г.

16."Bergbau", 1987, N 1
17. "Aufbereitunrs-Technik", 1986, N 7
18. "Coal Age", 1986, N 6, 9
19. Coal/R.121/21, jiullet 1986
20. "Coal News", 1986, August, September
21. "Keystone News Bulletin", 1986, May, N 5
22. "Kurznachrichten aus Bergtechnik und Kohlenveredlung", 1986 February, N 118
23. "Trybuna Ludu", 5 maia 1986
24. "Energiwirtschafliche Tagesfrage", 1986, N 1
25. "Engineerinr and Mining Journal ", 1985, N 12

26. "Industrie Minerale. Mines et Caggieres", 1986, N 5, 12
27. "Revue de l'Energie", 1986, N 385, 386
28. "Mininr Technology", 1986, N 783, 785
29. "Uhli", 1986 N 1
30. "Mining Magazine", 1986, N 6
31. "Berg- und Hüttenmännische Monatshefte", 1986, N 4, 6
32. "Steinkohlenbergbauverein. Jahresbericht", 1985
33. "Ruhrkohle", 1986, N 5, 6, 7, 8, 9
34. "Unser Betrieb", 1986, August, N 43
35. "Colliery Guardian", 1986, N 3, 6, 10
36. "World Mining Equipment", 1986, August, N 3
37. "Bulk Solids Handling", 1985 , N 6
38. "The Mining Engineer", 1986, N 288, 291, 295, 300
39. "Erzmetall", 1986, N 5
40. "Mine and Quarry", 1986, N 7/8
41. "Coal Mining", 1986, v. N 7
42. "Mining Journal", 1986, N 7884
43. "Bergwerk Rheinland", 1986
44. "International Mining", 1986, N 2
45. Coal/Ge.4/R.33/Add.2, 20 January, 1986
46. Coal/Ge.4/R.33/Add.1, 15 January, 1986
47. "Braunkohle, Tagebautechnik, Energieversorgung, Kohlenveredelung", 1986, N 6
48. "Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa", 1985, N 11
49. "Kompass". 1986, N 4
50. "Coal News", 1987, N 308
51. "Zahlen zur Betriebsstatistik", 197o, 1982, 1984
52. "Bergingenieure", 1987
53. "VM-E als Kurzstreb- und Aufhauenmaschine; Wetfalia-Lünen. 1986
54. "Глюкауф", I977, № I4; I979, № I; I980, № I7; I982, № I-3, 7, 9-I8, 2I-23; I983, № I-5, 7, 9-II, I3-I8, 20-24; I984, № I-3, 5, 7, II, I3-I5, I7-20, 24; I985, № 2, 2I; I986, № I-5, 8, 9, II, I6, I9, 2I; I987, № 3, 4, 6
55. Материалы, подготовленные английской стороной к заседанию советско-английской рабочей группы по научно-техническому сотрудничеству в угольной промышленности, I987
56. Отчеты о зарубежном командировании специалистов угольной промышленности (в ФРГ и Великобритании) за I983-86 гг.
57. Выполнить анализ программ производственных объединений по сокращению ручного труда в I986 г. и подготовить предложения на следующие годы (I988 г.), работа 0942038002, ЦНИЭИуголь, Москва, I987 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Добыча угля	3
II. Подземный и открытый способы добычи угля	6
I. Ввод и использование мощностей. Шахтный фонд	6
2. Очистные работы	I3
2.I. Механизация очистных работ	22
3. Горно-подготовительные работы	45
4. Подземный транспорт	50
5. Стационарное оборудование	57
6. Открытый способ добычи	6I
III. Обогащение и переработка угля	7I
IУ. Электрификация угольных предприятий	8I
У. Автоматизация производственных процессов	86
УI. Техника безопасности	89
УII. Совершенствование управления и использование вычислительной техники	92
УIII. Проблемы труда	97
I. Производительность труда и трудоемкость работ	97
2. Ручной и тяжелый труд	I40
IX. Научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы	I46
X. Технический уровень строительства предприятий угольной промышленности	I5I
XI. Технический уровень производства на заводах угольного машиностроения	I55
XII. Технический уровень производства заводов шахтной автоматики	I6I
XIII. Защита окружающей среды	I69
Заключение	I75
Литература	I96

gost.e-ecolog.ru