

ЛАВРИНЕНКО РОМАН СЕРГІЙОВИЧ

ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА КОМПЛЕКСУ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК  
СТРУГОВОЇ ЛАВИ ПЛАСТА С<sub>6</sub> ШАХТИ «СТЕПОВА»  
ВСП ШУ «ПЕРШОТРАВНЕВЕ»  
ПАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

184 Гірництво  
спеціаліст

2018



## РЕФЕРАТ

Основными тенденциями стратегического развития шахт Западного Донбасса, входящими в состав ПАО «ДТЭК Павлоградуголь», являются применение высокопроизводительной техники при отработке угольных пластов и проходке выработок, новых типов крепи, концентрация горных работ, уменьшение объемов проводимых выработок на тонну добываемого угля, повышение качества производимой продукции при одновременном повышении уровня безопасности работающих и снижении отрицательной нагрузки на окружающую среду.

Рост интенсивности отработки угольных запасов в условиях слабометаморфизированных вмещающих пород, прочность которых нередко ниже прочности угля, наличие геомеханических нарушений и обводненности приводят к тому, что проявления горного давления приобрели новый характер. Применение такой высокопроизводительной техники, как струговые установки, в условиях маломощных пластов шахт Западного Донбасса, потребовало разработки новых технических решений в процессе монтажа – демонтажа оборудования, внесения новых элементов в технологические схемы отработки угольных пластов.

Объектом проектирования является строительства выработок для подготовки и вскрытия пласта С<sub>6</sub> шахты «Степная», что является одной из первостепенных задач в данном угледобывающем регионе.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<b>Розроб.</b>		<b>Лавриненко Р.С.</b>			<b>РЕФЕРАТ</b>	<b>Літ.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
<b>К. розд.</b>		доц. Кравченко К.					1	1
<b>Керівник.</b>		доц. Кравченко К.						
<b>Н. Контр.</b>		доц. Григор'єв О.Є						
<b>Зав. Каф.</b>		проф. Гапєєв С.М.						
						<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-16з-7 184 «Гірництво»</b>		

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	6
РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	7
1.1. Общие сведения о геологии района и структура ПАО ДТЕК «Павлоградуголь» .....	7
1.2. Горно-геологические и горнотехнические условия ПСП шахты «Степная».....	8
1.3. Детализация параметров струговой лавы на примере ПСП «Шахта Степная»... 11	
1.4. Применение механизированной выемки на шахте «Степная» в 169 лаве.....	18
1.5. Способ подготовки и порядок отработки запасов в шахтном поле. ....	20
1.6. Технологическая схема монтажа очистного комплекса.....	23
1.7. Проект предварительного проведения демонтажной камеры для 161-й струговой лавы ПАО «ДТЭК Павлоградуголь». ....	28
РАЗДЕЛ II. Технология строительства выработок подготовки 169-й струговой лавы .....	32
2.1. Выбор технологии строительства выработок.....	32
2.2. Выбор оборудования для строительства выработок. Общие сведения о сооружаемых выработках.....	33
2.3. Режим работы по прохождению выработок. ....	34
2.4. Проведение 171 сборного (169 бортового) штрека.....	35
2.5. Проходческие операции.....	38
2.6. Система контроля безопасного состояния выработки с анкерной крепью. ....	43
2.7. ДОПОЛНЕНИЕ к паспорту проведения и крепления 169 бортового штрека.....	45
2.8. Проведение 169 монтажного штрека.....	51
2.9. Технологическая схема проведения монтажной камеры и присечной выработки, а также монтажа оборудования применительно к горно-геологическим условиям ПСП «Шахта Степная» горизонта 470 м.....	54
2.10. Проведение 169 разрезной печи.....	66
2.11. Проведение 169 демонтажной камеры.....	68
2.12. Технологическая схема демонтажа стругового комплекса на примере 169-й лавы горизонта 330 м ПСП «Шахта Степная». ....	71
РАЗДЕЛ III. Мероприятия по охране труда и безопасности работ.....	77
3.1. Анализ условий труда, потенциальных опасностей и вредностей проектируемого объекта.....	77
3.2. Инженерные методы обеспечения безопасности ведения работ.....	79
3.2.1. Вентиляция. ....	79
3.2.2. Шумовая нагрузка.....	80
3.2.3. Вибрационная нагрузка.....	80
3.2.4. Влияние вредных газов.....	80
3.4. Организация безопасного ведения работ на объекте.....	81
3.5. Противопожарная защита.....	81

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	5
3.6. Мероприятия по безопасному выводу людей при аварии. ....	82
3.7. Мероприятия плана ликвидации аварии. ....	82
3.8. Охрана окружающей среды. ....	83
<b>РАЗДЕЛ IV. ОБОСНОВАНИЕ СМЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА. .</b>	<b>84</b>
4.1. Сметная документация. ....	84
4.2. Сводный график организации строительства комплекса. ....	84
4.3. Расчет возможного экономического эффекта. ....	86
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ. ....</b>	<b>91</b>

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Пояснительная записка содержит 124 с, 2 приложений, 30 использованных источников литературы, 7 чертежей форматом А1.

Целью дипломного проекта является: проектирование строительства выработок для вскрытия и подготовки пласта С<sub>6</sub>, что позволит увеличить добычу шахты до 1,5-2 млн. тонн угля в год.

В основе проекта заложена технологическая схема сооружения объекта в сложных горно-геологических условиях (слабые вмещающие породы, категоричность шахты, пучение пород почвы и т.д.). Исходя из этого, требуется специфический подход к организации и технологии ведения работ, умение грамотно и эффективно использовать материалы, оборудование и другие фонды, детально продумывая и обосновывая каждый выбор.

При проектировании подготавливаемых и вскрываемых выработок, использованы технологические схемы для проведения этих выработок, учтены реальные возможности шахтного фонда горнопроходческого оборудования.

Проект выполнен при руководстве и консультации сотрудников кафедры СГГМ.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. ВВ. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<b>Розроб.</b>		Лавриненко Р.С.			<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>Літ.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
<b>К. розд.</b>		доц. Кравченко К.					1	1
<b>Керівник.</b>		доц. Кравченко К.				<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-16з-7 184 «Гірництво»</b>		
<b>Н. Контр.</b>		доц. Григор'єв О.Є						
<b>Зав. Каф.</b>		проф. Гапсєв С.М.						

## РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

### 1.1. Общие сведения о геологии района и структура ПАО ДТЕК «Павлоградуголь»

Угольное месторождение Западного Донбасса расположено на левом склоне Днепровско-Донецкой впадины, в бассейне р. Самара, левого при-тока Днепра, и занимает площадь около 12 тыс.км<sup>2</sup> (протяженность 250 м, ширина 40-50 км). Оно охватывает Петропавловский, Павлоградский, Новомосковский, Царичанский районы Днепропетровской области и Лозов-ской район Харьковской области.

Угленосность района связана, главным образом, с отложениями нижнего карбона и, в меньшей мере, с отложениями среднего отдела кар-бона. Детально разведаны отложения нижнего карбона Павлоградско-Петропавловского райо-на. Распространение углей в нижнем карбоне от-мечено во всех свитах, однако промышленное значение имеет продуктив-ная толща Самарской свиты С13. В разрезе свиты насчитывается от 14 до 40 пластов и пропластков мощностью от 0,1 до 1,5 м. Промышленное зна-чение подтверждают 15-20 угольных пластов, которые относятся к тонким по мощности и относительно выдержанным как по мощности, так и по площади распространения. Расстояние между пластами ко-леблется от 4-6 м до 40-60 м. Строение пластов преимущественно простое с преобладаю-щей мощностью 0,55-0,95 м, реже двухпачечное с мощностью пропластка от 0,01 до 0,30 м. Глубина залегания пластов от 50 до 900 м.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<b>Розроб.</b>		Лавриненко Р.С.			<b>РАЗДЕЛ I</b>	<b>Літ.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
<b>К. розд.</b>		доц. Кравченко К.					1	31
<b>Керівник.</b>		доц. Кравченко К.				<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-16з-7 184 «Гірництво»</b>		
<b>Н. Контр.</b>		доц. Григор'єв О.Є						
<b>Зав. Каф.</b>		проф. Гапсєв С.М.						

Вмещающие породы представлены преимущественно переслаивающимися между собой аргиллитами и алевролитами (75-80%), песчаниками (до 20%) с подчиненным значением известняков. Аргиллиты и алевролиты относятся к категории весьма неустойчивых и неустойчивых. Песчаники имеют мощность от 5 до 50 м и содержат статические запасы воды.

Отличительной особенностью месторождения является крепкий и вязкий уголь ( $f = 3,0-3,5$  по шкале М.М. Протоdjяконова) и слабые, склонные к пучению, аргиллит и алевролит ( $f = 1,0-2,5$ ), которые при увлажнении размокают, теряя при этом 50-80% прочностных свойств.

Угленосная толща месторождения характеризуется моноклиналим залеганием с падением на северо-восток под углом 1-5°.

Угли Западного Донбасса относятся к среднезольным, среднесернистым, газовым, слабоспекающимся, обладающим повышенной коксующейся способностью. Содержание золы колеблется от 3 до 25%, серы – от 0,5 до 3,5%, выход летучих – от 35 до 45%, теплотворная способность, в среднем, по пластам – от 7700 до 8400 ккал/кг.

Угольные пласты не склонны к самовозгоранию, не опасны по внезапным выбросам и горным ударам, но опасны по пыли.

На сегодняшний день в составе ПАО ДТЕК «Павлоградуголь» работает 5-ть шахтоуправлений в которые входят десять шахт (Благодатная, Днепровская, Западно-Донбасская, Павлоградская, Самарская, им. Сташкова, Степная, Юбилейная, им. Героев Космоса, Терновская), девять филиалов и четыре структурных подразделения.

## **1.2. Горно-геологические и горнотехнические условия ПСП шахты «Степная».**

### Горно-геологические условия отработки запасов.

Залегание углесодержащих пород в поле шахты в основном моноклиналиное с погружением на северо-восток под углом 2-5°, осложнено рядом

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



дизъюнктивных нарушений типа крутопадающих сбросов, среди которых серия наиболее крупных представлена сбросами Продольным, Петропавловскими №1, 2, 3, Петропавловским, Западным. Простираение основных тектонических нарушений северо-западное и юго-восточное. Углы падения этих нарушений крутые и составляют 60-85°. Амплитуды смещения пород в зонах нарушений изменяются в пределах от 7-10 м до 125 м. Также горными выработками шахты отмечен ряд мелко- и среднеамплитудных нарушений с амплитудами порядка 0,10-3,50 м.

В пределах шахтного поля рабочей мощности достигают 11 пластов:  $C_{10}^B$ ,  $C_8^B C_7^B$ ,  $C_6^3$ ,  $C_6^1 C_6$ ,  $C_5^1 C_5$ ,  $C_2^1$ ,  $C_2$  и  $C_1$ . Шахтой отрабатываются пласты  $C_6^1$  и  $C_6$ .

Углевмещающие породы шахты «Степная» представлены чередованием аргиллитов, алевролитов, реже – песчаников. Средние значения прочности углевмещающих пород изменяются: для аргиллитов от 18,0 до 34,3 МПа, для алевролитов среднее значение от 20,0 до 35,2 МПа, для песчаников - от 45,1 до 61,8 МПа.

На поле шахты «Степная» породы непосредственной кровли при отработке угольного пласта  $C_6$  характеризуются как среднеобрушающиеся. Породы почвы характеризуются как среднеустойчивые, склонные к размоканию и пучению.

*Пласт  $C_6$*  относительно выдержанный, преимущественно простого строения с геологической мощностью 0,7-1,0 м, представлен полублестящим, тонкополосчатым трещиноватым углем. Уголь марки «Г», коксующийся. По физико-механическим свойствам угли отличаются повышенной крепостью – 3.5 по шкале Протодьяконова и сопротивлением резанию до 5.5 кН/см.

В непосредственной кровле пласта  $C_6$  на большей части отрабатываемой площади залегает аргиллит тонкогоризонтальнослоистый, иногда переходящий в слабоуглистый аргиллит, трещиноватый (до 5 тр/м), реже – алевролит слюдистый. Крепость пород по Протодьяконову 1.5-1.8, реже 1.8-2.2. Непосредственная кровля характеризуется как малоустойчивая и неустойчивая ( $B_3$ - $B_2$ ), в трещиноватых зонах и геологических нарушений – весьма неустойчивая ( $B_1$ ).

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Непосредственная почва представлена аргиллитом алевритовым, склонным к пучению и размоканию при увлажнении, крепостью 1.8-2.2, среднеустойчивая (П<sub>2</sub>).

Геологические нарушения по пласту С<sub>6</sub> представлены трещиноватыми зонами и мелкоамплитудной тектоникой, невыявленными геологоразведочными работами, которые сопровождаются участками дробления и интенсивной трещиноватости, где возможны обрушения кровли на высоту до 1.5 м, что может существенно осложнять процесс добычи и повлечь увеличение зольности добываемого угля.

Сложные горно-геологические условия при проведении очистных работ наблюдаются, в отдельных интервалах, в связи с наличием зон неупругих деформаций, и в местах, где в непосредственной близости от кровли пласта залегают песчаники или пропластки угля, а также смены литологии в непосредственной кровле, где часто происходят обрушения на высоту до 1 м.

Характерной особенностью, которая влияет на увеличение зольности добываемого угля, является мелкоамплитудная волнистость залегания угольного пласта, где происходит потеря мощности пласта и увеличение породной присечки в отдельных случаях до 0.01-0.02 м в среднем по лаве.

Подготовительные работы проводятся только по угольному пласту С<sub>6</sub>, преимущественно в нормальных горно-геологических условиях, за исключением интервалов, где будут встречены тектонические нарушения.

Горнотехнические условия отработки запасов.

Шахтное поле по падению делится на три блока и вскрыто четырьмя вертикальными стволами - клетьевым и скиповым, пройденными до горизонта 145м в блоке №1, и воздухоподающим и вентиляционным, пройденными до горизонта 400м в блоке №2.

Угольный пласт вскрыт на горизонте 300 м горизонтальными квершлагами. Схема подготовки шахтного поля – погоризонтная. Система разработки – длинные столбы по восстанию. Длина выемочных столбов составляет 2500 м.

В настоящее время на шахте действуют горизонты 145, 210, 330, 400 и

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

490 м, основными рабочими, из которых являются гор. 330 и 490 м.

### 1.3. Детализация параметров струговой лавы на примере ПСП «Шахта Степная».

В качестве примера ниже приведены параметры струговой лавы, введенной в ПСП «Шахта Степная». Шахтой отрабатываются пласты  $C_6^I$  и  $C_6$ .

Углевмещающие породы представлены чередованием аргиллитов, алевролитов, реже – песчаников. Средние значения прочности углевмещающих пород изменяются: для аргиллитов от 18,0 до 34,3 МПа, для алевролитов среднее значение от 20,0 до 35,2 МПа, для песчаников – 45,1-61,8 МПа. Породы непосредственной кровли при отработке угольного пласта  $C_6$  характеризуются как среднеобрушающиеся. Породы почвы характеризуются как среднеустойчивые, склонные к размоканию и пучению.

*Пласт  $C_6$*  относительно выдержанный, преимущественно простого строения с геологической мощностью 0,7-1,0 м, представлен полублестящим, тонкополосчатым трещиноватым углем. Уголь марки «Г», коксующийся. По физико-механическим свойствам угли отличаются повышенной крепостью – 3.5 по шкале Протодьяконова и сопротивлением резанию до 5.5 кН/см.

*Вышележащие породы* пласта  $C_6$  – преимущественно аргиллит тонкого-горизонтальнослоистый, иногда переходящий в слабоуглистый аргиллит, трещиноватый (до 5 тр/м), реже – алевролит слюдистый. Крепость пород по Протодьяконову 1.5-1.8, реже 1.8-2.2. Непосредственная кровля характеризуется как малоустойчивая и неустойчивая ( $B_3$ - $B_2$ ), в трещиноватых зонах и геологических нарушениях – весьма неустойчивая ( $B_1$ ).

*Нижележащие породы* представлены аргиллитом алевролитовым, склонным к пучению и размоканию при увлажнении, крепостью 1.8-2.2, среднеустойчивая ( $П_2$ ).

Залегание углесодержащих пород в поле шахты в основном монокли-нальное, с погружением на северо-восток под углом  $2-5^0$  и осложнено рядом

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дизъюнктивных нарушений типа крутопадающих сбросов. Простираение основных тектонических нарушений северо-западное и юго-восточное. Углы падения этих нарушений крутые и составляют 60-85°. Амплитуды смещения пород в зонах нарушений изменяются в пределах от 7-10 м до 125 м. Также горными выработками шахты отмечен ряд мелко- и среднеамплитудных нарушений с амплитудами порядка 0,10-3,50 м.

Подготовительные работы проводятся только по угольному пласту С<sub>6</sub>, преимущественно в нормальных горно-геологических условиях, за исключением интервалов, где будут встречены тектонические нарушения.

Геологические нарушения по пласту С<sub>6</sub> представлены трещиноватыми зонами и мелкоамплитудной тектоникой, невыявленными геологоразведочными работами, которые сопровождаются участками дробления и интенсивной трещиноватости, где возможны обрушения кровли на высоту до 1.5 м, что может существенно осложнять процесс добычи и повлечь увеличение зольности добываемого угля.

Шахтное поле по падению делится на три блока и вскрыто четырьмя вертикальными стволами. Клетьевым и скиповым, пройденными до горизонта 145 м в блоке №1. Воздухоподающим и вентиляционным, пройденными до горизонта 400 м в блоке №2. Угольный пласт вскрыт на горизонте 300 м горизонтальными квершлагами. Схема подготовки шахтного поля – погоризонтная. Система разработки – длинные столбы по восстанию. Длина выемочных столбов составляет 2500 м.

На основании стратегического плана развития ПСП «Шахта «Степная» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» на период 2007 по 2017 г.г. и внедрения нового высокопроизводительного оборудования, 161-я и следующая за ней 163-я лавы предусмотрено отработать струговой установкой скользящего типа GH800 и механизированным комплексом щитового типа DBT 65/130. Внедрение струговой установки GH800, лавного конвейера PF3/822, штрекового перегружателя СПЦ-230.86 и механизированного комплекса DBT, является составной частью стратегического плана развития горных работ. Основные эффекты от реализа-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ции проекта внедрения струговой установки GH800, лавного конвейера PF3/822 и механизированного комплекса DBT, достигаются за счет увеличения нагрузки на очистной забой, сокращения количества очистных забоев, увеличение эксплуатационной службы оборудования. Для реализации проекта разработана проектная документация внедрения дегазационной системы, с целью увеличения количества подаваемого воздуха для проветривания 161 и 163 лав на прирезаемом участке блока № 3, а также реализуется проект модернизации магистральной конвейерной линии, которая позволит увеличить ее пропускную способность. Реализация проекта позволила достичь уровня запланированных технических показателей, которые обеспечивают увеличение объемов добычи, снижение зольности в целом по шахте и рост производительности труда рабочего.

Исходные параметры струговой установки, технологического процесса и начальные данные для их расчета приведены в табл. 1.1 и 1.1.

Таблица 1.1

Параметры струговой установки и технологического процесса

	Участок	Струговая установка	Забойный конвейер
Длина лавы	300м	Скользкий струг GH800	PF3/822
Мощность, м -уголь -порода	0,92	Струговая цепь 38*137 м	$D=0,56 \text{ м}^2$
	0,92		Центрально-сдвоенная цепь ДКВ42*146
	0,00		6-звенный шаг закрепления скребков $Q=135 \text{ кг/м}$
		$v_c$ – скорость струга GH800 $v = 1,92-0,64 \text{ м/с}$	$v_k$ – скорость движения цепи конвейера PF3/822 = 1,32 м/с
Угол падения	3-5 град	Коэффициент трения цепи – 0,35	Коэффициент трения; $c=0,60; c=0,40$
Крепость угля	Категория IV	$P_{установки}=2*400 \text{ кВт}$	$P_{установки}=2*400 \text{ кВт}$
Режим работы струга	Опережающий (3:1)	Машинное время струга 50% Коэффициент машинного времени 0,50	$\varpi = 80\%$

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметры струговой технологии обработки угольных пластов  
на шахте «Степная»

Тип струга	Скользкий струг
Технология работы струга	обгоняющая технология
Средняя сила резания – по измерительному устройству ДМТ	5,2 кН
Мощность пласта	0,87 м
Длина лавы	300 м
Доля пустых пород	3%
Категория пород крепости угля	IV
Высота тела струга	830 мм
Мощность привода	400 кВт
Калибр струговой цепи	38x137 мм
Скорость струга при движении вверх	1,92 м/с
Скорость струга при движении вниз	1,92 м/с
Скорость конвейера при движении вверх	1,32 м/с
Скорость струга при движении вниз	1,32 м/с
Полезное сечение погрузки на забойном конвейере	0,32 м <sup>2</sup>
Макс.допустимая глубина стружки при движении вверх (креп.угля)	0,034 м
Макс.допустимая глубина стружки при движении вниз (креп.угля)	0,034 м
Допуст. ширина стружки при движении вверх (производит. конвейера)	0,058 м
Допуст. ширина стружки при движении вниз (производит. конвейера)	0,058 м
Действительная ширина стружки при движении вверх	0,034 м
Действительная ширина стружки при движении вниз	0,034 м
Скорость обработки	2,35 м <sup>2</sup> /мин
Расчетная глубина стружки	0,05 м
Действительная ширина стружки при движении вниз	0,05 м
Скорость обработки	2,35 м <sup>2</sup> /мин
Производительность	244 т/ч
Производительность при А max	1207 т/ч
Сечение погрузки при 2-х движениях вверх и 1-ом вниз	0,19 м <sup>2</sup>
Запас прочности струговой цепи от разрыва (Требование: >3,0)	2,62
Запас прочности струговой цепи от рабочего усилия (Требование: >1,5)	1,63

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При данных горно-геологических условиях отработка пласта  $C_6$  выемочного участка 161 и 163 лав принята длинными столбами по восстанию. Полезная длина выемочного столба в 163 лаве, например, составляет 2210 метров. Длина лавы 292 м. Вынимаемая мощность 1,04 м, полезная мощность пласта – 0,92 м. Основное направление ведения очистных работ – комплексная механизация и автоматизация процессов выемки, погрузки и доставки угля с использованием механизированных комплексов. Уголь вынимается по челноковой схеме с опережающей технологией с подготовкой сопряжений на концевых участках лавы.

Возможны следующие режимы работы струга.

1. Традиционный способ – скорость струга и конвейера постоянная, струг движется медленнее, чем конвейер.
2. Комбинированный способ – струг движется при работе снизу вверх быстрее, при рабочем ходе сверху вниз – более медленнее, чем конвейер; при этом скорость конвейера неизменная (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Производительность добычи струга при комбинированном способе

Параметры для расчетов	
Вынимаемая мощность пласта, м	1,04
Полезная мощность пласта, м	0,92
Длина лавы, м	292
Шаг установки секций, м	1,5
Скорость струга при рабочем ходе снизу вверх, м/сек	1,92
Скорость струга при рабочем ходе сверху вниз, м/сек	0,64
Скорость конвейера при работе снизу вверх, м/сек	1,32
Скорость конвейера при рабочем ходе сверху вниз, м/сек	1,32
Фактическая расчетная глубина стружки при работе снизу вверх, м	0,05
Фактическая расчетная глубина стружки при работе сверху вниз, м	0,05
Плотность угля в целике данные шахты, т/м <sup>3</sup>	1,29
Плотность присекаемых пород в целике т/м <sup>3</sup>	2,45
Производительность струговой установки DBT GmbH, т/час	330

3. Опережающий способ – скорость струга и конвейера постоянные, при этом струг движется в два или три раза быстрее, чем конвейер.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шаг передвижки секций механизированной крепи – 0,8 м;

Управление кровлей – полное обрушение;

Схема работы струга – челноковая;

Режим работы участка – 4 смены:

3 смены – добычные;

1 смена – ремонтно-подготовительная.

Ниже в табл. 1.4 в качестве примера выполнен расчет нормативной нагрузки на очистной забой 163-й лавы оборудованной механизированным комплексом ДВТ.

Таблица 1.4

## Показатели работы 163 лавы

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей
1	Дата ввода очистного забоя в эксплуатацию	-	II-полугодие 2011г
2	Дата окончания эксплуатации очистного забоя	-	II-полугодие 2012г
3	Тип мех. комплекса	-	Щитовая крепь ДВТ
4	Шаг установки секций	м	1,5
5	Тип выемочной машины	-	Струг скользящего действия типа GH800
6	Глубина стружки рекомендуемая ДМТ	м	0,05
7	Расчетная дозированная глубина стружки	м	0,05
8	Схема работы струга скользящего действия типа GH800	-	Челноковая с опережающей технологией
9	Режим работы струга		Комбинированный
10	Количество секций ДВТ в лаве	-	198
11	Тип доставочного средства в очистном забое	-	конвейер

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



			PF3/822
<b>Тип доставочного средства на 165 сборном штреке</b>			
12	штрековый конвейер		СПЦ-230.86
13	ленточный конвейер		ЗЛ1000П
14	Способ подготовки берм	-	безнишевая, способом «косых заездов»
15	Проектная полезная длина выемочного столба	м	2210
16	Длина очистного забоя	м	292
17	Расчетная производительность струговой установки	т/мин	5,9
18	Среднесменная нагрузка на очистной забой	т	1062
19	Расчетная суточная нагрузка на очистной забой	т	3200
20	Схема подготовки шахтного поля	-	погоризонтная
21	Система разработки	-	длинные столбы по восстанию
22	Промышленные запасы	тыс./т	847,6
23	Направление отработки выемочного участка	-	обратным ходом
24	Направление движения забоя	-	по восстанию
25	Способ управления кровлей – П(об)	-	полное обрушение
26	Способ доставки угля	-	конвейерный
27	Номер технологической схемы	-	1
28	Расчетная нагрузка по технологической схеме	т	3200
29	Нормативная нагрузка		2936
30	Нагрузка по газовому фактору	т	5439
31	Технологическая схема управления кровлей и крепление лавы	-	модуль 1ДВТ
32	Число дней работы очистного забоя в месяц		29,75
33	Количество ступеней транспорта от погрузочного пункта до ствола	-	1
34	Вид транспорта примыкающего к очистному забою	-	конвейерный
35	Пластовая зольность угля А пл. <sup>d</sup> , %	-	7,5
36	Эксплуатационная зольность угля А пл. <sup>d</sup> , %		15
37	Количество стружек в сутки	-	140
38	Подвигание очистного забоя в сутки	м	7
39	Подвигание струговой лавы за месяц	м	210

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40	Списочный штат рабочих на добычном участке всего	-	117
41	в том числе- МГВМ (оператор струговой установки)	-	4
42	ГРОЗ-на нижнем сопряжении		12
43	ГРОЗ-на верхнем сопряжении		12
44	ГРОЗ зачистка по паям		24
45	Электрослесарь		14
46	ГРГВ		18
47	ГРП		4
48	Начальник участка		1
49	Механик		1
50	ИТР		10
51	Производительность труда гроз т/выход	тн	85,7
52	т/месяц min	тн	2571

#### **1.4. Применение механизированной выемки на шахте «Степная» в 169 лаве.**

На шахте «Степная» введен новый комплекс, который включает монорельсовую подземную дорогу, струговой автоматизированный лава-комплект для добычи угля, дегазационную установку и породный комплекс. Созданный комплекс позволит вести эффективную угледобычу на новых шахтных полях «Степной» и обеспечит безопасные условия труда горняков. В оснащение этих объектов ДТЭК инвестировал порядка 622 млн. грн.

*Монорельсовая подземная дорога.*

Шахта «Степная» в ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» является своеобразным полигоном для внедрения самой перспективной и высокоэффективной техники и современных технологий. В июне 2011 года здесь была сдана в эксплуатацию первая в Западном Донбассе монорельсовая подвесная дорога производства компании «Ferrit» (Чехия) общей протяженностью порядка 8 км. Инвестиции ДТЭК в проект составили более 26,7 млн грн.

Основное преимущество монорельса заключается в том, что он может работать в выработках с углом наклона до 25-30 градусов. С его помощью можно доставлять грузы непосредственно к забою, исключая маневры на заезде. Кроме

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

того, конструкция дороги полностью исключает сход подвижного состава с рельсового пути, что присуще традиционным, наземным составам. Таким образом, внедрение новой дороги позволяет сократить время на проведение монтажно-демонтажных работ, доставку людей и транспортировку грузов непосредственно на рабочие места. При этом обеспечивается высокий уровень безопасности труда горняков. Кроме того, подземная дорога комплектуются различными приспособлениями, позволяющими облегчить труд рабочих.

*Струговой автоматизированный комплекс*

На шахте «Степная» осуществляется внедрение первого в Западном Донбассе стругового комплекса изготовленного мировым лидером по производству горно-шахтного оборудования компании Viscugus DBT.

Компания Viscugus является мировым лидером в разработке и производстве высокопроизводительного добычного оборудования для наземной и подземной отработки месторождений полезных ископаемых. Наземное оборудование компании Viscugus применяется для добычи угля, меди, железной руды, нефтяного песка и другого минерального сырья. Подземное оборудование компании Viscugus используется преимущественно для выемки угля, а также добычи такого минерального сырья, как поташ и трона. Помимо добычного оборудования компания Viscugus производит высококачественные компоненты и узлы, а также обеспечивает техобслуживание всего выпущенного ею добычного оборудования. Центральный офис компании Viscugus расположен в Саут-Милуоки, штат Висконсин, США.

Стоимость проекта составила порядка 351,9 млн. грн. Это оборудование проектировалось и производилось с учетом горно-геологических условий и технологических особенностей шахты «Степная». По прогнозам фирмы-производителя и технических специалистов ПАО «ДТЭК Павлоградуголь», после выхода оборудования на проектную мощность, нагрузка на струговую установку составит 3300 тонн в сутки, что в 2-3 раза превышает нагрузку на традиционные комбайны. В лаве смонтирован механизированный комплекс, струговая установка и лавный конвейер фирмы DBT Германия, а так же скреб-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ковый перегружатель завода "Свет шахтера". Длина лавы 300 метров, вынимаемая мощность 1,1 м, длина столба свыше 2,5 км. Это третья струговая лава в Украине и первая в ПАО «ДТЭК Павлоградуголь». Кроме того, струг позволяет повысить уровень безопасности труда шахтеров, так как процесс добычи угля осуществляется в автоматическом режиме, без присутствия человека непосредственно в очистном забое.

Струговая установка, комплект оборудования для узкозахватной выемки и доставки угля, состоящий из струга, верхних и нижних приводов с электродвигателями, скребкового передвижного забойного конвейера, системы гидравлических или пневматических домкратов. Техничко-экономические показатели струга приведены в таблице 1.5

### **1.5. Способ подготовки и порядок отработки запасов в шахтном поле.**

На шахте «Степная» введен новый комплекс, который включает монорельсовую подземную дорогу, струговой автоматизированный лава-комплект для добычи угля, дегазационную установку и породный комплекс. Созданный комплекс позволит вести эффективную угледобычу на новых шахтных полях «Степной» и обеспечит безопасные условия труда горняков. В оснащение этих объектов ДТЭК инвестировал порядка 622 млн. грн.

#### *Монорельсовая подземная дорога.*

Шахта «Степная» в ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» является своеобразным полигоном для внедрения самой перспективной и высокоэффективной техники и современных технологий. В июне 2011 года здесь была сдана в эксплуатацию первая в Западном Донбассе монорельсовая подвесная дорога производства компании «Ferrit» (Чехия) общей протяженностью порядка 8 км. Инвестиции ДТЭК в проект составили более 26,7 млн грн.

Основное преимущество монорельса заключается в том, что он может работать в выработках с углом наклона до 25-30 градусов. С его помощью можно доставлять грузы непосредственно к забою, исключая маневры на заезде. Кроме того, конструкция дороги полностью исключает сход подвижного состава с

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рельсового пути, что присуще традиционным, наземным составам. Таким образом, внедрение новой дороги позволяет сократить время на проведение монтажно-демонтажных работ, доставку людей и транспортировку грузов непосредственно на рабочие места. При этом обеспечивается высокий уровень безопасности труда горняков. Кроме того, подземная дорога комплектуются различными приспособлениями, позволяющими облегчить труд рабочих.

*Струговой автоматизированный комплекс*

На шахте «Степная» осуществляется внедрение первого в Западном Донбассе стругового комплекса изготовленного мировым лидером по производству горно-шахтного оборудования компании Viscugus DBT.

Компания Viscugus является мировым лидером в разработке и производстве высокопроизводительного добычного оборудования для наземной и подземной отработки месторождений полезных ископаемых. Наземное оборудование компании Viscugus применяется для добычи угля, меди, железной руды, нефтяного песка и другого минерального сырья. Подземное оборудование компании Viscugus используется преимущественно для выемки угля, а также добычи такого минерального сырья, как поташ и трона. Помимо добычного оборудования компания Viscugus производит высококачественные компоненты и узлы, а также обеспечивает техобслуживание всего выпущенного ею добычного оборудования. Центральный офис компании Viscugus расположен в Саут-Милуоки, штат Висконсин, США.

Стоимость проекта составила порядка 351,9 млн. грн. Это оборудование проектировалось и производилось с учетом горно-геологических условий и технологических особенностей шахты «Степная». По прогнозам фирмы-производителя и технических специалистов ПАО «ДТЭК Павлоградуголь», после выхода оборудования на проектную мощность, нагрузка на струговую установку составит 3300 тонн в сутки, что в 2-3 раза превышает нагрузку на традиционные комбайны. В лаве смонтирован механизированный комплекс, струговая установка и лавный конвейер фирмы DBT Германия, а так же скребковый перегружатель завода "Свет шахтера". Длина лавы 300 метров, вынима-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

емая мощность 1,1 м, длинна столба свыше 2,5 км. Это третья струговая лава в Украине и первая в ПАО «ДТЭК Павлоградуголь». Кроме того, струг позволяет повысить уровень безопасности труда шахтеров, так как процесс добычи угля осуществляется в автоматическом режиме, без присутствия человека непосредственно в очистном забое.

Струговая установка, комплект оборудования для узкозахватной выемки и доставки угля, состоящий из струга, верхних и нижних приводов с электродвигателями, скребкового передвижного забойного конвейера, системы гидравлических или пневматических домкратов. Техничко-экономические показатели струга приведены в таблице 1.5

Таблица 1.5.  
Техничко-экономические показатели струговой установки  
скользящего типа GH800

Тип струга:	Скользящий струг
Технология работы струга	обгоняющая
Средняя сила резания – по измерительному устройству ДМТ	5,2кН
Мощность пласта	0,87м
Длина лавы	300 м
Доля пустых пород	3%
Категория пород крепости угля	IV
Высота тела струга	830мм
Мощность привода	400 кВт
Калибр струговой цепи	38x137 мм
Скорость струга при движении вверх	1,92 м/с
Скорость струга при движении вниз	1,92 м/с
Скорость конвейера при движении вверх	1,32 м/с
Скорость струга при движении вниз	1,32 м/с
Полезное сечение погрузки на забойном конвейере	0,32 м <sup>2</sup>
Максимально допустимая глубина стружки при движении вверх (крепость угля)	0,034 м
Максимальнодопустимая глубина стружки при движении вниз (крепость угля)	0,034 м
Допустимая ширина стружки при движении вверх (производительность конвейера)	0,058 м
Допустимая ширина стружки при движении вниз (производительность конвейера)	0,058 м
Действительная ширина стружки при движении вверх	0,034м

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Действительная ширина стружки при движении вниз	0,034м
Скорость отработки	2,35м <sup>2</sup> /мин
Расчетная глубина стружки	0,05м
Действительная ширина стружки при движении вниз	0,05 м

На основании стратегического плана развития ПСП «Шахта «Степная» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» на период 2007 - 2017г.г. осуществлено внедрение нового высокопроизводительного оборудования – струговой установки скользящего типа GN800 и механизированного комплекса щитового типа DBT 65/130. Внедрение струговой установки GN800, лавного конвейера PF3/822, штрекового перегружателя СПЦ-230.86 и механизированного комплекса DBT, является составной частью стратегического плана развития горных работ. Основной эффект от реализации проекта внедрения новейшего оборудования, достигается за счет сокращения количества очистных забоев, увеличение эксплуатационной службы оборудования. Реализация проекта позволит достичь уровня запланированных технических показателей, которые обеспечат увеличение объемов добычи, снижение зольности в целом по шахте и рост производительности труда рабочего.

#### **1.6. Технологическая схема монтажа очистного комплекса.**

Монтаж механизированных комплексов – многооперационный, ответственный, сложный и трудоемкий процесс, который выполняется в стесненных условиях подготовительных и нарезных выработок.

Продолжительность монтажа механизированных комплексов отечественного производства составляет 15-31 сут., трудоемкость работ –1018 чел. - смен.

Для монтажа комплекса между выемочными выработками проходится разрезная печь шириной в свету 4-6 м.

Транспортирование горных машин и оборудования состоит из погрузки их в транспортные средства, доставки к стволам и спуску по ним, транспортирования по основным подготовительным выработкам на участки к монтажным камерам и собственно работ по монтажу. Для реализации данного процесса

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

применяют специальные платформы, площадки, монорельсовые дороги, поворотные круги, рольганги и гидравлические подъемные устройства. При транспортировании узлы и агрегаты крепятся к транспортным средствам.

Погрузочно-разгрузочные работы, как на поверхности, так и в шахте выполняются при помощи монтажных кранов или монтажных станков.

Сборка конструкций очистного оборудования может производиться как одновременно с проведением монтажной камеры, так и последовательно. Первым собирается забойный конвейер, затем наращиваются секции крепи и последним монтируется выемочный комбайн.

При транспортировке секции механизированной крепи в собранном виде их доставляют до монтажной камеры, где перегружают на аккумулирующий рольганг штрека. Далее по уголковым направляющим лебедкой или цепью конвейера доставляют в монтажную камеру к месту установки.

На рис. 1.1 показан вариант сборки очистного оборудования, описанный в работе.

В нише у вентиляционного штрека на нескольких ставах забойного конвейера собирают комбайн 1. Одновременно в монтажной камере снизу вверх монтируют скребковый конвейер 2, секции крепи 3 и собирают коммуникации для гидро- и электроэнергии. Секции крепи доставляют на платформах к штрековому рольгангу 4. Лебедкой 5 их стягивают с платформ на рольганг и подтягивают к началу монтажной камеры. Далее, тяговой цепью конвейера секции по направляющим 6 транспортируют до места их установки. На цепи закрепляют при помощи скобы 7 и сцепки 8. Секции устанавливают на расстоянии 4-5 м от ранее смонтированной. Для окончательной установки секций используют канат лебедки 9, установленной на откаточном штреке.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



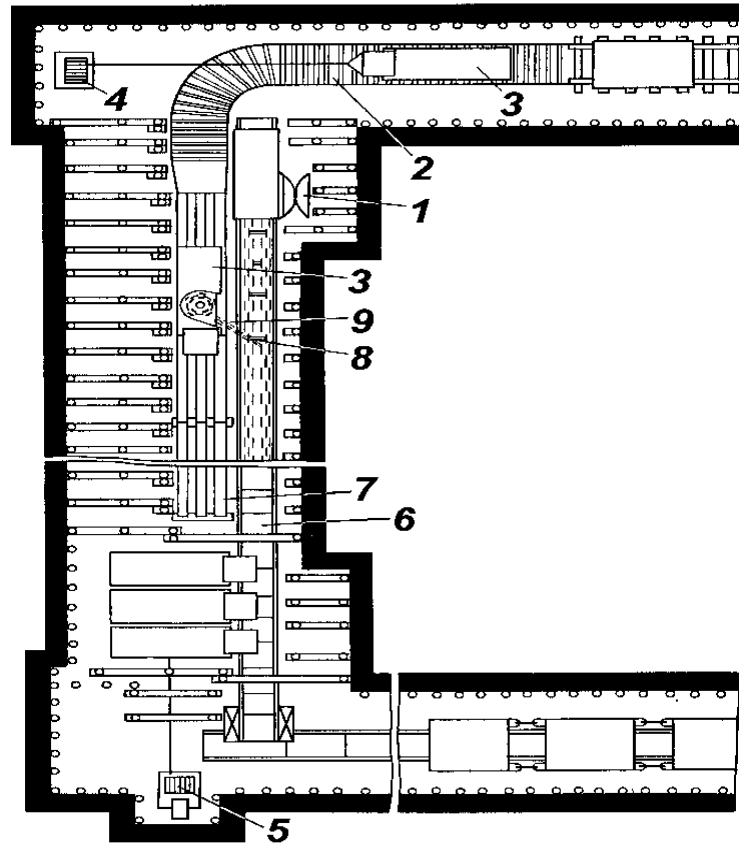


Рис. 1.1. Схема монтажа механизированных комплексов

После подсоединения секций к конвейеру и трубопроводам, пробуют их в работе и распирают. Одновременно с монтажом секций крепи крепят трубы маслопровода и став орошения.

При составлении проектов используются технологические схемы и технические решения монтажно-демонтажных работ механизированных комплексов для конкретных горно-геологических условий, разработанные профильными институтами (Каталог Донуги и Углемаша) для инженерно-технических работников и специалистов.

Эти проекты должны детально отражать крепление подводящей выработки и монтажной камеры, размещение монтажных средств механизации, применяемые прицепные устройства, способы и средства крепления монтажных лебедок, пилы монтажных строп. В них должны быть приведены сечения монтажных камер (с привязкой необходимых коммуникаций), монтажных проемов, людских отделений (с указанием требуемых зазоров), расстановка рабо-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чих при доставке и монтаже оборудования. Особое внимание в проектах должно быть уделено безопасности выполнения отдельных технологических процессов и операций (например, при разгрузке и транспортировке оборудования к месту монтажа, при переустановке крепи усиления в монтажной камере в месте разворота секций крепи механизированного комплекса).

Основными критериями оценки эффективности применения технологических схем монтажа и демонтажа механизированных комплексов являются снижение уровня общих трудозатрат и ручного труда при монтажно-демонтажных работах, сокращение продолжительности монтажа-демонтажа, ускорение ввода высокопроизводительного угледобывающего оборудования в эксплуатацию и получение за счет этого дополнительной добычи угля.

Применение обоснованных технологических схем позволяет обеспечить возможное снижение трудозатрат и продолжительности монтажно-демонтажных работ и получение экономического эффекта на один монтаж (демонтаж) комплекса, рассчитываемого для конкретных типов монтируемых (демонтируемых) комплексов в конкретных горно-геологических условиях в зависимости от применяемых способов и средств механизации монтажно-демонтажных работ.

В соответствии с технологическими схемами монтажа и демонтажа оборудования очистных комплексов применяется следующее оборудование:

1. Для стягивания секций крепи с платформ и навески консолей могут применяться лебедки ЛШМ, ЛПТ55, ЛПТ71, ЛВМ, 1ЛГКНМ1 и др. Применяются также установки цепные монтажные.
2. Для разворота и подачи секций крепи в монтажную камеру может использоваться деревянный полук, а полук монтажный гидрофицированный ПМГ.
3. В качестве вспомогательных средств механизации применяются обводные и грузовые блоки, ручные лебедки, гидродомкраты и др.
4. В качестве аппаратуры сигнализации и связи применяется аппаратура ИСКУ, АПКМ, АС-3С.2М и др.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Навеска консолей может производиться как на монтажном полке, так и после установки секций в монтажной камере.

Для тонких пологих пластов одним из эффективных является способ проведения монтажной камеры в два этапа. На первом этапе проводят оконтуривающую выработку полным сечением  $11,2 \text{ м}^2$ , как обычную подготовительную выработку, и настилают рельсовый путь. Технология проведения аналогична комбайновому способу с применением проходческих комбайнов. На втором этапе у бока выработки делают присечку пласта при помощи буровзрывного способа. Это выполняется параллельно или по окончании проведения оконтуривающей выработки. Ширина присечки равна длине секции монтируемой крепи.

Крепление монтажной камеры осуществляется обычной арочной или анкерной крепью, а отсекаемая часть пласта крепится рамами деревянной крепи с шагом установки рам  $0,4-1,0 \text{ м}$  и с полной или частичной затяжкой кровли. Типовые сечения монтажных камер представлены на рис. 1.2.

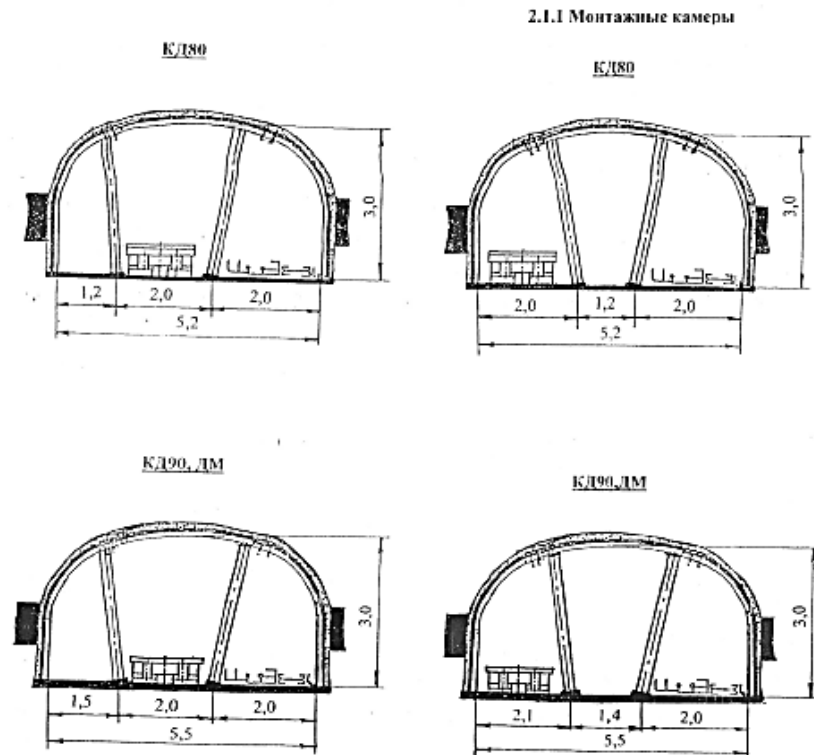


Рис. 1.2 Типовые сечения монтажных камер

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Основным видом крепления монтажных камер для монтажа комплексов КД80, КД90 и МДМ в настоящих технологических схемах принята металлическая арочная крепь АПКР. Размеры установки среднего ряда деревянных стоек по ширине сечения определяются в зависимости от направления доставки секций крепи (но крайним или средним ходкам монтажной камеры).

На шахтах ПАО «ДТЕК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ» монтажные камеры проходят сечением 10,5 или 11,7 м<sup>2</sup> и устанавливают крепь КШПУ (рис. 1.3). Такая схема может быть использована и для монтажа стругового комплекса при использовании крепи ДВТ.

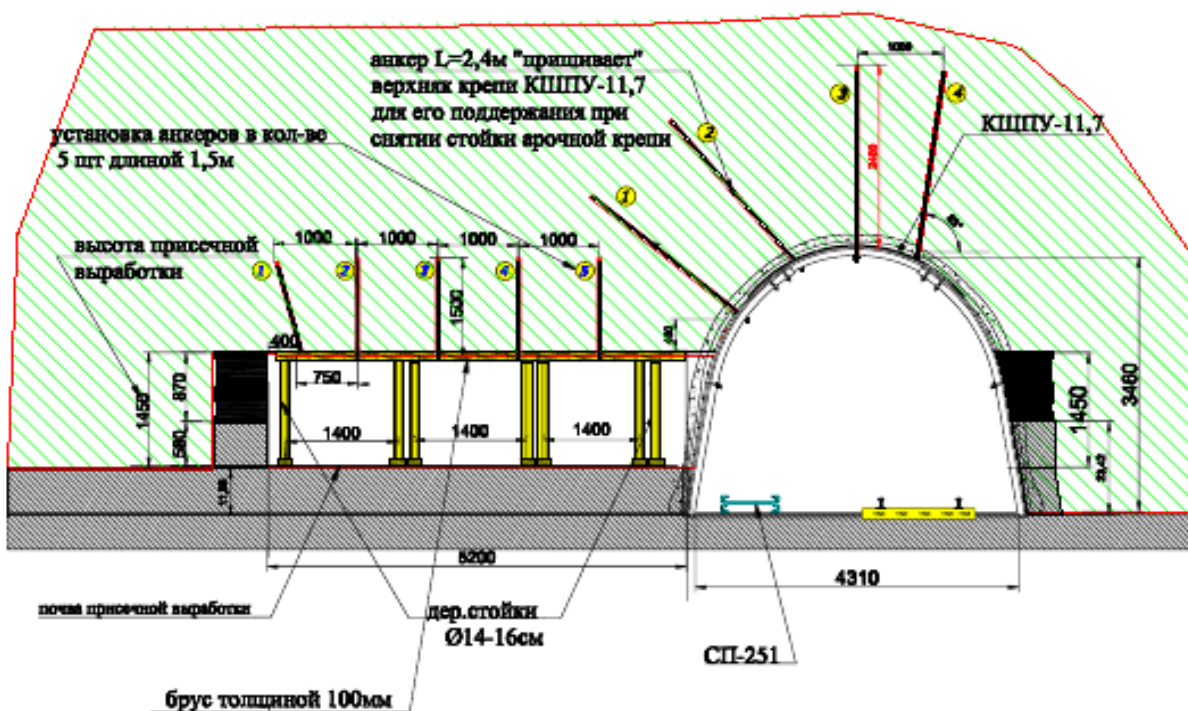


Рис. 1.3. Монтажная камера с присечной выработкой

### 1.7. Проект предварительного проведения демонтажной камеры для 161-й струговой лавы ПАО «ДТЭК Павлоградуголь».

Компанией «Павлоградуголь» реализован проект по введению в эксплуатацию струговой лавы в условиях шахты «Степная». В 169-й лаве горизонта 330 м смонтирован механизированный комплекс, струговая установка и лавный конвейер фирмы ДВТ (Германия), одного из ведущих производителей горношахтного оборудования в мире. Длина лавы составляет 300 метров, вынимае-

										Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ					

мая мощность 1,1 м, длинна столба свыше 2,5 км. Нагрузка на очистной забой составляет две-три тысячи тонн в сутки. Для такого высокопроизводительного комплекса, тем более, актуален поиск новых решений, позволяющих минимизировать потери за счет вынужденного простоя.

Механизированные комплексы зарубежного производства щитового типа, сконструированы таким образом, что поджимной верхняк механизированной крепи имеет цельную литую конструкцию, в результате чего отсутствует выдвижная и поджимная консоль, что исключает возможность ее снятия в подземных условиях шахты. Длина секции DBT в сложенном состоянии 5,1 м, что значительно превышает длину секций отечественного производства, поэтому для того чтобы выставить и развернуть секцию в транспортное положение, придется снимать постоянное крепление в радиусе разворота 2,5-3,0 м, что может привести к еще большей степени риска и травматизма.

Конструктивная увязка секций механизированной крепи DBT, лавного конвейера PF3/822 и струговой установки GH800, а также создание опережающей центральной дуги в 161 лаве, глубина которой должна составлять не менее 9,0 м (по рекомендациям специалистов фирмы DBT, это расстояние должно составлять не менее 3% от длины лавы), не позволяют произвести сразу выемку угля на 0,8 м и завести брусья на секции механизированной крепи.

Создание опережающей центральной дуги, при выполнении технологических процессов исключают смещение концевой и приводной головки лавного конвейера PF3/822, относительно горизонтальной плоскости на сборном и бортовом штреках.

Для того чтобы разрубиться струговой установкой на 0,8 м, необходимо произвести непрерывную выемку угля на длину лавы 300 м и глубину 0,8 м, а это приведет к обнажению площади и обрушению забоя лавы.

Завести деревянные брусья на секции крепи не представляется возможным, так как люди будут в опасной незакрепленной зоне и под постоянным опережающим опорным давлением, при отсутствии установки временной крепи.

При остановке лавы необходимо:

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перейти с автоматического режима управления секциями РМС-R на ручной режим управления;
- выставить все секции крепи фронтально линии забоя лавы;
- уйти от опережающей центральной дуги;
- занести нижнюю и верхнюю часть лавы, относительно центральной опережающей дуги, а это приведет к смещению концевой и приводной головки относительно горизонтальной плоскости на сборном и бортовом штреках и затруднит постановку 169 лавы под демонтаж.

В связи с невозможностью применения обычной схемы демонтажа для 169-й лавы для сокращения времени демонтажа механизированного комплекса и обеспечения безопасности труда рабочих, необходимо выполнить:

- предварительное проведение демонтажной камеры вне зоны очистных работ;
- использование дизелевозного транспорта на подвесной монорельсовой дороге.

Проведение предварительно демонтажной камеры гор. 330 м вне зоны ведения очистных работ с установкой поддерживающей крепи усиления, позволит уйти от выше перечисленных негативных факторов, минимизировать безопасность работ при постановке 169-ой лавы под демонтаж, так как установка брусьев будет производится со стороны демонтажной камеры под закрепленным пространством, при остановленной 169-й лаве.

Демонтаж секций механизированной крепи, их выдача будет производится в демонтажную камеру, что так же является немаловажным фактором, так как создает необходимое рабочее пространство при демонтаже секций крепи, уменьшает время демонтажа и доставку секций механизированной крепи по демонтажной камере к месту монтажа.

Обоснование параметров проведения и крепления камеры для демонтажа стругового комплекса, с учетом возможных негативных проявлений горного давления впереди очистного забоя лавы, является сложной научной задачей. Одной из основных проблем в данном случае, является то, что плоскость очистного забоя непрерывно перемещается в пространстве в сторону уже суще-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ствующей выработки – демонтажной камеры. Выработанное пространство лавы и полость демонтажной камеры в зоне влияния забоя, в целом, образуют сложную геомеханическую систему. Ее поведение трудно прогнозировать в условиях слабых вмещающих пород Западного Донбасса, поскольку это первый опыт предварительного проведения демонтажных камер на шахтах ПАО «ДТЭК Павлоградуголь».

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р1. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РАЗДЕЛ II. Технология строительства выработок подготовки 169-й струговой лавы

### 2.1. Выбор технологии строительства выработок.

Исходя из данных горно-геологических условий:

- 171-го сборного ( $l=2500\text{м}$ ) и 169-го бортового ( $l=2500\text{м}$ ) штреков;
- 169 монтажной камеры с разрезной печью  $l=300\text{ м}$ ;
- 169 демонтажная камера  $l=300\text{ м}$ ;
- крепости вмещающих пород  $f=3-3,5$ .

Значительный практический опыт ведения проходческих работ в данном регионе, целесообразнее всего будет применение комбайнового способа проходки данных выработок.

Комбайновый способ используется при проходке выработок в породах крепостью до 6 при использовании мощных комбайнов. Экономически целесообразно использовать комбайновый способ в выработках, длина которых превышает 200м в породах крепостью 2...3 и 400...450 м при крепости 4...6.

Этот способ имеет ряд существенных достоинств. Прежде всего – высокая производительность работ, что в свою очередь обеспечивает высокие темпы проведения выработок; значительная механизация основных проходческих работ, что позволяет снизить механические простои; отсутствие переборов, что несколько снижает себестоимость выработок за счет исключения дополнительной трудоемкости и стоимости материалов при заполнении пустот переборов, а также откатки непроектной горной массы.

Технологическая последовательность выполнения операций проходческого цикла комбайновым способом включает основные и вспомогательные операции.

К основным операциям, выполняемым в проходческую смену, относятся собственно разрушение породного массива в забое и крепление проходимой выработки.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
<b>Розроб.</b>		Лавриненко Р.С.			<b>РАЗДЕЛ II</b>	<b>Літ.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
<b>К. розд.</b>		доц. Кравченко К.					1	39
<b>Керівник.</b>		доц. Кравченко К.				<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-163-7 184 «Гірництво»</b>		
<b>Н. Контр.</b>		доц. Григор'єв О.Є						
<b>Зав. Каф.</b>		проф. Гапєєв С.М.						



К вспомогательным операциям относятся навеска вентиляционного става, настилка рельсового полотна, разработка и крепление канавки, наращивание технологических коммуникаций и прочие.

Основные операции выполняются в проходческую смену, вспомогательные операции – в ремонтно – подготовительную.

Следует отметить, что некоторые работы выполняются уже по завершению сооружения выработок на проектную длину.

## **2.2. Выбор оборудования для строительства выработок. Общие сведения о сооружаемых выработках.**

1. Для подготовки 169-ой струговой лавы необходимо пройти: 171 сборный штрек 2500м, 169 монтажную камеру со штреком 300м, бортовой штрек пройден встречными забоями на длину 2500м. Следует отметить, что проведение 169-й демонтажной камеры будет проводиться после отработки  $\frac{1}{2}$  части угольного столба. Проведение и установление всех конструктивных элементов крепи 169-й демонтажной камеры должно быть выполнено до подхода струговой лавы на расстояние 150 м.
2. Проходка 171 сборного штрека снизу будет вестись с применением комбайна КСП-32. 171 сборный штрек будет проходиться по пласту угля с нижней подрывкой 0,5-1,0м (кровля пласта должна быть на уровне замка). При выходе пласта в сечение выработки проходка должна вестись с отдельной выемкой угля и породы.
3. Доставка материалов и оборудования производится от ствола горизонта 490 м до забоя проходимый сверху в вагонетках ВДК-2,5 или специально оборудованных платформах с использованием электровозного транспорта.
4. Горная масса будет транспортироваться в ОКД горизонт 490 м по обратному маршруту, а затем вспомогательным стволом выдаваться на поверхность.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Проходка 171 сборного штрека сверху проходится с использованием электровозного транспорта, далее после выхода на уклон более 0,050 монтируется напочвенная канатная грузовая дорога с лебедкой ЛВ-25, которая будет работать как одноконцевая канатная грузовая дорога. Горная масса будет транспортироваться в глухих вагонах ВДК-2.5 с использованием электровозного транспорта на горизонт 300м, далее на поверхность вспомогательным стволом.
6. Крепление 171 сборного штрека осуществляется рамно-анкерной крепью состоящей из рам КШПУ-М – 15,0, (шаг крепи – 0,7м) и 5-ти анкеров установленных в промежутке между рамами арочной крепи. Монтажная камера крепится рамно-анкерной крепью состоящей из рам КШПУ – 11,7 (шаг крепи – 0,7м) и 4-х анкеров, установленный в промежутке между рамами крепи над пластом и 2-х канатных анкеров длиной 6 м установленных в кровлю выработки в шахмотном порядке. Разрезная печь 169-й лавы проводится в направлении с 171 сборного штрека на 169 бортовой штрек. Выработка проводится нарезным комплексом КН-78, высотой 1,45м. по пласту С6 с шириной захвата 6,1м. Крепление камеры осуществляется рамками, состоящими из деревянных стоек Ø 120÷140 мм, устанавливаемых под деревянные брусья сечением 110x240мм, L= 3,8м.
7. 169 бортовой штрек - проходится в по пласту С6. Параметры и размеры штрека те же, что и у 171 сборного. Штрек служит для поступления свежей струи воздуха, так же для транспортирования материалов и оборудования для отработки 169 струговой лавы.

### 2.3. Режим работы по прохождению выработок.

Проведение выработки ведется комплексной проходческой бригадой. Режим работы четыре смены - три смены по проведению выработки и одна - ремонтно-подготовительная. Продолжительность смены- 6 часов.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

В ремонтно-подготовительную смену производится ремонт машин и механизмов, ревизия и ремонт электроаппаратуры, наращивание пожарно-оросительного и вентиляционного трубопроводов, настилка постоянного рельсового пути, доставка, погрузка-выгрузка материалов крепежных материалов и оборудования.

В остальные смены ведутся работы по проведению и креплению выработки.

#### 2.4. Проведение 171 сборного (169 бортового) штрека.

РАСХОД КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА 1 П.М. ВЫРАБОТКИ								
№п/п	ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПИ	МАТЕРИАЛ	ПАРАМЕТРЫ		КОЛ-ВО НА 1п.м.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА 1 п.м.		
			ДЛИНА м	Ø мм		шт.	МЕТАЛЛ, кг/т	ЗАТЯЖКА, п.м.
1	КРЕПЬ КШПУ-15,0	МЕТАЛЛ			1,43	425,6		
	Ж/Б ЗАТЯЖКА	Ж/Б	1 000x200x50		73		0,73 м³	
3	АНКЕР ( в комплекте )	МЕТАЛЛ	2 400	22	1,43			
4	ХИМ. АМПУЛЫ	ПОЛИМЕР						
	3,0 SF 25 / 300				1,43			
	3,0 SF 25 / 600				1,43			
	3,0 SF 25 / 700			1,43				
5	РУД. СТОЙКА (на расклиновку)	ДЕРЕВО	1000	100-120	1			0,0113
6	РЕЛЬС	МЕТАЛЛ	10; 12		P-33 / P-24	67 / 48		
7	ШПАЛА	ДЕРЕВО	1500		1,52			0,076 м³ 0,063 м³
8	ПОДКЛАДКА	МЕТАЛЛ				9,18 / 6,09		
9	НАКЛАДКА	МЕТАЛЛ				3,98 / 2,11		
10	КОСТЫЛЬ	МЕТАЛЛ				3,45 / 1,80		
11	ТРУБЫ	МЕТАЛЛ						
	ПОТ Ø150		6	150		11,5		
	СЖ. ВОЗД. Ø150		6	150		11,5		
12	ТРАПЫ	ДЕРЕВО	3 000x600x80					0,0274

Трудоемкость выполнения нормируемых процессов на заходку при проведении 171-го сборного штрека

№ п/п	Проходческие процессы	Норма сборника	Ед. изм	Объём работ, ∑/п.м.	Нер	Трудоемкость, чел-час
1	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами КСП -32 по смешанному забою, с погрузкой на конвейер, площадью сечения до 25м²	E35-6-17	м³	$\frac{42750}{17,1}$	0,52	8,89

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>			Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

2	Постоянные рамные стальные арочные податливые крепи КШПУ-15 в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., коэффициент крепости пород 2-6, площадью сечения до 35м <sup>2</sup>	E35-38-25	т	$\frac{1517,5}{0,21}$	10,5	2,2
3	Постоянные крепи из металлических анкеров в горизонтальных и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина штанг 2,1-2,5м	E35-43-3	шт	$\frac{5}{17875}$	0,3	1,5
4	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	E35-38-106	м <sup>2</sup>	$\frac{13359}{5,34}$	0,23	1,23
5	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	E35-38-105	м <sup>2</sup>	$\frac{22218}{8,89}$	0,29	2,58
6	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм, на деревянных шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13град.	E35-47-29	м	$\frac{2500}{1}$	1,2	1,2
7	Навеска вентиляционных полихлорвиниловых труб диаметром 0,6м, угол наклона выработки до 13град.	E35-54-5	м	$\frac{2500}{1}$	0,054	0,054
8	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-18	м	$\frac{2500}{1}$	2,72	2,72
9	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-7	м	$\frac{2500}{1}$	2,72	2,72
Общая трудоемкость работ на цикл составляет:						23,094

Общая трудоемкость работ на цикл составляет:

$$\sum Q = 23,094 \text{ чел/час} = 3,85 \text{ чел-см.}$$

Продолжительность проходческого цикла составит:

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

$$T_{ц} = 3,85/6 = 0,64 \text{ смены.}$$

Продолжительность выполнения каждой операции на цикл рассчитывается по формуле:

$$t_{ц} = \frac{q_{ц}}{n},$$

где q-это трудоемкость выполнения работ по каждой операции;

n – численный состав проходчиков в звене; n= человек.

Численный состав проходчиков определяем по формуле:

$$n = \frac{S_{пр}}{2-3} = \frac{17.1}{2,5} = 6,84 = 7 \text{ чел.}$$

1. Проведение выработки:  $8,89/7=1,27$  ч.

2. Крепление:  $2,2/7=0,314$  ч.

3. Крепление анкерами:  $1,5/7=0,214$  ч.

4. Затяжка кровли:  $2,58/7=0,369$  ч.

Затяжка боков выработки:  $1,23/7=0,176$  ч.

5. Настилка пути:  $1.2/7=0,17$  ч.

6. Навеска вентиляционного става:  $0.054/7=0.008$ ч.

7. Прокладка става ППС:  $2.72/7=0,389$  ч.

8. Прокладка става сж. воздуха:  $2.72/7=0,389$ ч.

Продолжительность строительства составит:

$$T = \frac{l_{\text{выр}}}{\frac{t_{\text{см}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot N \cdot l_{\text{зах}}}{t_{\text{ц}}}} = \frac{2500}{\frac{6}{3,85} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{2500}{156} = 16,0 \text{ мес.}$$

Так как трудоемкость работ в ДБН представлена в виде комплексной нормы, выделить работы ремонтно-подготовительной смены (доставка материалов, замена резцов комбайна и т.д.) не представляется возможным. В связи с этим, при расчете параметров графика организации работ определение его параметров выполнено с учетом операций ремонтно-подготовительной смены, а количество смен в сутках принято - 4;

N - число рабочих дней в сутках. Общей организацией работ на шахте предусмотрено 303 рабочих дня за вычетом общего выходного (52 дня в году) и 10 праздничных дней.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

Месячное подвигание забоя составляет 156 м/мес; суточное подвигание составляет 6,24м; сменное подвигание составляет 1,56м/мес.

## 2.5. Проходческие операции.

- Прием и сдача смены.

Работа в смене начинается с осмотра выработки и приведения её в безопасное состояние. Проверяется состояние крепи и соответствие её паспорту крепления, оборудование и механизмы, средства пожарной защиты, средства пылеподавления и вентиляции, а также другое оборудование, применяемое при проведении штрека.

Машинист комбайна замеряет концентрацию  $CH_4$  в забое, проверяет состояние и исправность электрической и механической частей комбайна, крепление перегружателя, цепей управления, сигнализации и блокировки, наличие масла в редукторах, производит смазку узлов, при необходимости заменяет зубки на исполнительном органе. Машинист комбайна обязан принять комбайн у предыдущей смены, а сменяемый машинист обязан сообщить о всех неполадках в работе комбайна за истекшую смену.

Забой выработки должен передаваться в закрепленном состоянии, порода в забое и в зоне действия исполнительного органа должна быть убрана.

Проходчики проверяют состояние крепи, состояние вентиляционного трубопровода, исправность систем орошения и пылеподавления, производят обтяжку хомутов на расстоянии 10м от забоя.

Выявленные нарушения, неисправности и отступления от паспорта крепления должны быть устранены до начала работ по проведению выработки.

Ответственными за безопасную эксплуатацию комбайна являются МГВМ и звеньевой, электроаппаратуры и кабельного хозяйства - электрослесарь.

- Разрушение массива комбайном.

При разработке массива следует соблюдать следующую расстановку ра-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бочих: машинист комбайна (1) находится у пульта управления комбайном;

звеньевой (2) находится в конце ленточного перегружателя, наблюдает за погрузкой горной массы в вагонетки, при необходимости кнопкой «Стоп» ленточного перегружателя отключает комбайн, контролирует направление и репер; проходчик (3) находится слева в 1,5м сзади пульта управления комбайном, наблюдает за работой перегружателя, развешивает и направляет кабель комбайна, предохраняет его от повреждений. В случае необходимости разбивает негабаритные куски породы, зачищает почву выработки слева от комбайна; проходчик (4) находится справа за комбайном, наблюдает за работой перегружателя. Разбивает негабаритные куски породы, зачищает почву выработки справа от комбайна. В случае необходимости останавливает комбайн кнопкой «Стоп» проходчики (5,6) подготавливают крепежные материалы за зоной действия перегружателя.

Работы по зачистке и дроблению негабаритных кусков породы под перегружателем комбайна разрешается вести только при выключенном комбайне.

- Погрузка угля и породы в вагонетки.

Работы по обслуживанию дороги ДКН - 3 производятся не менее чем двумя рабочими:

машинистом привода дороги (рабочим, имеющим право управления дорогой, назначенным приказом по шахте);

рабочим - сигнальщиком, ответственным за погрузку вагонеток (звеньевым).

При погрузке горной массы в вагонетки рабочий (2) находится у конца ленточного перегружателя, а машинист привода дороги (7) - у пульта управления дорогой. Рабочий (2) с помощью звуковой сигнализации дает команду машинисту привода на подачу порожней партии вагонеток в забой под погрузку. При подходе партии к перегружателю рабочий (2) дает команду "тихий ход", а после полной подачи партии под перегружатель – "стоп".

После полной загрузки партии рабочий (2) даёт команду машинисту привода дороги (7) на выдачу гружёной партии вагонеток под разгрузку.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Возведение арочной крепи.

До начала работ по установке крепи необходимо рабочим органом комбайна произвести тщательную оборку кровли и боков в забое от нависающих отслоившихся кусков породы. После этого рабочий орган комбайна забурить в грудь забоя на 0,4 м. по центру сечения, обесточить комбайн и заблокировать кнопкой « Стоп».

При обводненности пород, трещиноватости, отжиме при смене литотипов пород и склонности к обрушению пород, необходимо установить временное крепление забоя из деревянных или металлических щитов.

Устанавливаются отвесы для проверки направления.

При установке каждой рамы крепления звеньевой, находясь под защитой постоянного крепления, должен следить за состоянием пород в месте ведения работ и производить оборку кровли и боков выработки от отслоившихся кусков породы.

Установка крепи КШПУ 15/(5) анкерный ряд, с шагом 0,7 м. производится в следующей последовательности:

- проходчики (3) и (4), находясь под защитой крепи, расчищают место для установки стоек крепи;
- проходчики (5) и (6) подносят от места складирования к забою элементы крепи;
- рабочий (2) (ЗВЕНЬЕВОЙ) подносит к забою от места складирования затяжки и метизы, постоянно наблюдает за состоянием боковых пород и пород кровли, производит оборку отслоившихся кусков породы подборником длиной 2м.
- проходчики (3) и (4) устанавливают межрамные стяжки (расстрелы) на ранее установленную раму, устанавливают стойки крепи и закрепляют их на стяжках;
- на рабочий орган комбайна устанавливается полок;
- проходчики (5) и (6) поднимаются на полок, а проходчики (3) и (4) подают на полок верхний элемент крепи (верхняк);

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



- проходчики (5) и (6) набрасывают верхняк на стойки и соединяют его с предыдущим верхняком межрамной стяжкой;
- проходчики (3) И (4) устанавливают хомуты в замках крепления;
- рама крепи проверяется звеньевым по направлению к реперу, после чего хомуты затягиваются и крепь расклинивается деревянными клиньями, а межрамное пространство затягивается.

Завинчивание гаек на хомутах производится стандартным ключом с длиной рукоятки 0,45м. Резьбовые соединения перед завинчиванием смазываются солидолом или мазутом.

- Возведение анкерно-рамной крепи.

Для бурения шпуров и установки анкеров применяется пневматическая буровая установка. Сжатый воздух подается компрессорной установкой УКВШ 5/7.

После окончания подготовительных работ и монтажа оборудования приступают к проведению выработки с анкерно-рамным креплением. Исходное положение в забое перед каждой заходкой следующее:

- установлен и закреплен анкерный ряд;
- отставание анкерного ряда от груди забоя 0,7м;
- отставание последней установленной рамы крепи КШПУ-15 - 0,35м;
- металлическая сетка (1000х550) подхвачена анкерами и выступает за пределы анкерного ряда на 0,7м.

Производим заходку на величину не более 1,0метра. После выемки и погрузки угля и породы машинист отгоняет комбайн от забоя на 2,0м. Исполнительный орган опускается на почву, комбайн выключается, пускатель блокируется. Подготавливается оборудование для бурения шпуров и установки анкеров. Перед бурением шпуров и установкой анкеров производится оборка массива от отслоившихся кусков породы и разметка точек забуривания. С шагом 0,5м от последней установленной рамы производится бурение шпуров в соответствии с паспортом и инструкцией на эксплуатацию MQT-120. Обслуживают буровую установку не менее двух человек. Первоначально забуривается центральный шпур, а затем боковые. В последнюю очередь крайние. Буровая уста-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

новка устанавливается на почву выработки. Вставляют в зажимной патрон установки буровую штангу с коронкой. Коронку направляют в намеченную точку, включают подачу. Число оборотов двигателя и скорость подачи выбирают в зависимости от крепости пород таким образом, чтобы получить оптимальный режим бурения. После того, как буровая штанга полностью забурится в массив, производится её замена на следующий типоразмер. Смена штанги производится только при выключенной буровой установке. Новую штангу следует вставлять сначала в шпур, а затем в зажимной патрон. Бурится шпур на требуемую глубину. После выбуривания шпура на глубину 2,4м в него с помощью деревянного стержня вставляются хим. ампулы – одна ускоренная 0,6 SF 28/300 и две обычные 3,0 SF 28/500. Ампулы фиксируются в шпуре при помощи удерживающего устройства. Затем устанавливается анкер на всю длину путем вращения его с помощью буровой установки до схватывания. На концы наклонного и двух вертикальных анкеров навешивается сетчатая затяжка, насаживается подхват L=2,0м, сферические шайбы Ø100мм, и с помощью установки навинчиваются гайки до упора. На концы крайних анкеров насаживаются только сферические шайбы Ø200мм и навинчиваются гайки до упора.

После установки анкерного ряда звеньевой обязан осмотреть забой и при необходимости, находясь под защитой постоянного крепления, произвести обorkу кровли и боков выработки от отслоившихся кусков породы породоборником.

В забое с шагом 0,5м от последнего анкерного ряда устанавливают раму крепи К1

Работы по установке рам шатровой крепи выполняются по обычной технологии в следующей последовательности:

- проходчики №3 и №4 (№1, №2 – при минимально допустимом количестве людей) устанавливают с обеих сторон выработки стойки на опорные плиты ОПК и прикрепляют их с помощью хомутов и межрамных стяжек длиной 1м к предыдущей раме;
- проходчики №5 и №6 (№3, №4 – при минимально допустимом количестве людей) размещаются на полке, рабочие №3 и №4 (№1, №2 – при

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

минимально допустимом количестве людей) подают им верхняк крепи. Верхняк набрасывается на стойки крепи и соединяется с ними скобами с планкой. Устанавливается центральная межрамная стяжка.

- после проверки по направлению и реперу элементы арочной крепи окончательно затягиваются.

- проходчики №5 и №6 (№3, №4 – при минимально допустимом количестве людей) производят затягивание в первую очередь кровли металлической сеткой, а затем с проходчиками №3 и №4 (№1, №2 – при минимально допустимом количестве людей) боков, соединяя ее с предыдущим рядом затяжки с помощью специальных пружин. Металлическая сетка выступает за пределы рамы крепи на 0,2м.

- демонтируется полук, люди уходят за зону действия комбайна в безопасное место. Цикл повторяется.

## **2.6. Система контроля безопасного состояния выработки с анкерной крепью.**

В выработке с анкерной крепью необходимо производить регулярный контроль состояния приконтурной зоны и анкеров. Контроль осуществляется при помощи индикаторов безопасного состояния - контурных и глубинных, сигнализирующих о развитии деформационных процессов и достижении предельно допустимых состояний массива горных пород и анкерных штанг. Также 1 раз в неделю производится маркшейдерский замер выработки по высоте и ширине.

Технологическое оборудование, которое навешивается на анкерную крепь при строительстве и эксплуатации (не более чем на один анкер в ряду) не должно создавать динамических и статических нагрузок, превышающих 10кН.

### **Настилка рельсового пути**

Для устройства постоянного рельсового пути используются рельсы Р-34 длиной 8÷10м. Рельсы доставляются к месту складирования устройствами по

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

доставке длинномерных материалов УДГ-9. Шпалы, подкладки, накладки, болты, костыли доставляются к месту складирования в вагонетках.

Доставка рельсов от места складирования осуществляется вручную с помощью специальных захватов (с расчета – 6 чел. на 1 рельс), или с помощью канатной дороги ДКН-3 следующим образом: два рельса укладывают на междупутье, затем одним концом с помощью специальных крючьев подвешиваются к буферу первой от забоя вагонетки и по почве на малой скорости перемещаются к месту укладки.

В сменах откатка вагонеток производится по временному рельсовому пути. Шпалы, подкладки, накладки, болты, костыли переносятся вручную от места складирования к месту укладки. Для временного пути рельсы укладываются на шпалы, уложенные с шагом 0,7м, боковой стороной яблоком к рельсам постоянного пути и расклиниваются между собой деревянной стойкой Ø 10÷12 см. По мере подвигания забоя рельсы временного пути выдвигаются. После подвигания забоя на 8÷10 м временный путь перешивается на постоянный. При этом убираются распорки, на шпалы раскладывают подкладки, на них укладываются рельсы. При помощи накладок и путевых болтов рельсы присоединяются к постоянному пути, после чего костылями пришиваются к шпалам. Ширина колеи контролируется шаблоном.

#### Наращивание вентиляционного трубопровода

Проветривание забоя осуществляется по вентиляционным прорезиненным трубам Ø800 мм. Нарастивание вентиляционных труб в сменах производится по мере подвигания забоя отрезками длиной по 5÷10м. В ремонтную смену производится замена отрезков на целые трубы длиной 20м. Отставание вентиляционного става от забоя не должно превышать 8м.

#### Наращивание пожарно-оросительного трубопровода

В целях пожаротушения и обеспыливания водой, по выработке прокладывается пожарно-оросительный трубопровод Ø150мм. Нарастивание трубопровода производится в ремонтную смену трубами длиной 8÷10м. Трубы соединяются между собой фланцами с помощью шпилек М20 и гаек. Трубопро-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вод подвешивается у борта выработки на высоте 600÷800мм на отрезках цепи или с помощью проволоки диаметром 6÷8мм. Отставание трубопровода от забоя не должно превышать 40м. Через каждые 50м устанавливаются пожарные краны, через 400м задвижки, а на конце трубопровода - пожарный кран и манометр.

Передвижка концевого блока напочвенной канатной дороги ДКН-3

Передвижка концевого блока производится при необходимости по мере подвигания забоя. Работы производятся в следующей последовательности:

- буксировочная тележка хомутами крепится к рельсовому пути;
- грузы натяжного устройства подтягиваются талью к кровле и фиксируются с помощью отрезков конвейерной цепи и соединительных звеньев;
- освобождается клиновой зажим каната на буксировочной тележке;
- убирается стойка крепления концевого блока, концевой блок снимается с анкеров и передвигается в направлении забоя к новому месту установки с помощью домкрата, который крепится к раме комбайна. При этом одновременно разматывается канат на барабане буксировочной тележки;
- клиновым зажимом стопорится канат на буксировочной тележке;
- на концевом блоке устанавливается клиновая стойка, забуриваются шпурры и устанавливаются анкера;
- освобождаются грузы натяжного устройства, убираются стопорные хомуты, производится опробывание дороги.

## **2.7. ДОПОЛНЕНИЕ к паспорту проведения и крепления 169 бортового штрека.**

Настоящим «Дополнением ...» предусмотрено прохождение 169 монтажной камеры. Крепление осуществляется крепью КШПУ-15,0 с применением химического анкерования. Затягивание межрамного пространства производить деревянной затяжкой. При проведении выработки доставку материалов по монтажной камере производить вручную.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

Технология установки и демонтажа рабочего полка при усилении крепи в месте поворота и установке рам крепи первого метра 169 монтажной камеры.

Рабочий полк должен состоять из:

- а) досок толщиной не менее 40 мм
- б) несущих брусьев толщиной 100-150 мм.

Несущие брусья крепят к рамам крепи КШПУ при помощи отрезков цепи СП и соединительных скоб с планками. Поперек несущих брусьев укладывают 3 бруса на которых устраивают настил из необрезных досок толщиной не менее 40 мм.

Демонтаж полка производят в обратной последовательности.

Перед поворотом на монтажную камеру на расстоянии 10,0м со стороны поворота каждый верхний сегмент арочной крепи необходимо прижать к контуру выработки при помощи 2-х химанкеров, планки и гаек (см. чертеж). Планку устанавливать на место упорной скобы. У противоположного борта выработки аналогично установить химанкера, но через раму (через 1,0м).

Длина анкеров – 2,4м, угол их установки к горизонтали 45о (см.чертеж).  
Длина шпуров – 2,5м.

Дополнительно, к верхнякам крепи КШПУ-17,7 необходимо закрепить две составные камерные балки длиной 8,0м из СВП-27. Установку производить тремя рабочими с рабочего полка. Крепление балок производить при помощи удлиненных соединительных скоб М-24 согласно чертежа.

Бурение шпуров и установку анкеров для усиления крепи в месте поворота производить при помощи сверла СЭР-19 с рабочего полка.

В 169 монтажной камере бурение шпуров и установку анкеров производится силами участка №3 в первую смену при отключенной и заблокированной пусковой аппаратуре ленточных конвейеров, согласно имеющейся «Технологии выполнения основных операций в лаве...».

Процесс химанкерования состоит из следующих технологических операций:

- подготовительные;

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- бурение шпуров;
- установка анкеров;
- заключительные.

Химанкерование в смене должны производить не менее двух рабочих.

1. Подготовительные операции:

- поднести инструмент и приспособления к месту выполнения работ;
- проверить и привести в безопасное состояние рабочее место;
- извлечь затяжку и обобратить забой от отслоившихся кусков угля или породы;
- растянуть и подсоединить шланги подачи воздуха, сверло и осмотреть их;
- произвести разметку шпуров в соответствии с принятой схемой; осмотреть штанги, заменить изношенный резец, опробовать работу сверла вхолостую;

2. Бурение шпуров:

- подготовить лунку и произвести забуривание первого шпура при помощи забурника;
- пробурить шпур на заданную длину при помощи комплекта штанг;
- проработать буровой инструмент и извлечь его из шпура.

Периодически необходимо проверять состояние резца и при необходимости заменять его.

3. Установка анкеров:

- пробуренный шпур очистить от породной мелочи;
- в шпур подать ампулы со скрепляющим составом по одной и дослать до упора деревянным забойником;
- при помощи сверла подать анкер в шпур;
- включить сверло и с его помощью подать стержень до отказа и перемешать состав ампул в течение 30-40сек.;
- выключить сверло;
- надеть на анкер металлическую пластину и зажать её гайкой.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В качестве анкеров необходимо применять стержни из арматурной стали периодического профиля диаметром 22мм, или круглого (квадратного) сечения диаметром не менее 20мм..

Устанавливать анкер в шпур следует сразу же после бурения и очистки его от породной мелочи, промежутки времени между бурением и установкой анкера должны быть сведены к минимуму.

Для наиболее полного использования стержня анкера, последний должен закрепляться составом по всей длине. На закрепление одного метра длины анкера необходимо расходовать 3 ампулы (при выходе вспенивающегося состава из шпура – в следующий шпур следует закладывать на одну ампулу меньше, а при отсутствии выхода - на одну ампулу больше). Точный расход ампул определяется опытным путем после установки двух-трех анкеров.

4. Заключительные операции:

- отнести сверла, буровой инструмент и шланги на место хранения;
- отнести остальной инструмент на место хранения;
- зачистить рабочее место.

Перечень инструментов и приспособлений.

- |    |                                |              |
|----|--------------------------------|--------------|
| 1. | бурового сверла СЭР-19         | – 1 шт.      |
| 2. | Буровые штанги                 | – 1 комплект |
| 3. | Рулетка (шаблон)               | – 1 шт.      |
| 4. | Резцы                          | – 3 шт.      |
| 5. | Ключ для проворачивания штанги | – 1 шт.      |
| 6. | Деревянный забойник            | – 1 шт.      |

Меры безопасности при анкероустановке.

Персонал, занятый на возведении анкерной крепи, должен пройти специальную подготовку. Все работы по установке анкеров должны производиться

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		



под защитой установленной ранее крепи, которую необходимо возводить немедленно после обнажения кровли.

Работы по установке анкеров должны проводиться без применения подмостков и полков, независимо от высоты выработки. Запрещается производство работ по установке анкерной крепи с комбайна.

При бурении шпуров и возведении анкерной крепи в выработке у места работ должно находиться не менее двух человек.

Отставание анкерной крепи от проходческого забоя не должно превышать:

- 1,4м на период начала цикла возведения анкерной крепи;
- 0.6м на период начала цикла проходки выработки.

При возможных отслоениях и коржении пород кровли отход забоя от установленной крепи не должен быть более 1,5 шага между рядами анкеров.

Бурение шпуров должно производиться под защитой ранее установленной рамы.

Параллельно с осмотром забоя необходимо осмотреть вентиляционные трубы, устранить обнаруженные недостатки, повесить кабели. В газовых шахтах перед началом работ по бурению шпуров и возведению анкерной крепи необходимо определить концентрацию метана в атмосфере выработки.

Бурение восстающих шпуров должно сопровождаться сухим или мокрым пылеулавливанием, в противном случае рабочие должны быть обеспечены респираторами и защитными очками

Запрещается бурить шпуры через отслоившиеся куски породы с целью избежания обрушения породы.

Буровые установки систематически проверяются на способность обеспечения необходимого вращательного момента.

Диаметр коронок для бурения шпуров должен соответствовать диаметру применяемых анкеров.

Необходимо проверить длину буровых штанг: длина шпуров не должна быть больше или меньше требуемой.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необходимо использовать коронки, соответствующие прочности пород.

Необходимо осуществить тщательный контроль качества коронок при закупке. Размеры коронок должны обеспечивать бурение шпуров для всех видов работ, где применяются анкера.

Необходимо проверять качество буровых штанг, все отклонения и недостатки фиксировать. Это в большей степени относится к держателю буровой штанги.

Установку полимерных ампул необходимо производить в рукавицах.

Обнаруженные на рабочем месте ампулы с поврежденной оболочкой должны быть помещены в двойной полиэтиленовый пакет, герметично упакованы, вывезены на поверхность и утилизированы.

Запрещается производить нарушение (разрыв) оболочки ампул до введения их в шпур.

При установке и досылании химических ампул в шпур необходимо убедиться, что они равномерно располагаются в скважине по всей длине.

При установке анкеров и затяжек гаек подхваты должны быть плотно прижаты к породам кровли и боков.

Адаптер по затяжке анкеров необходимо проверять на пригодность и износ, что позволит обеспечить соответствующий момент вращения штанги.

К работе по химанкерованию допускаются рабочие, прошедшие предварительный инструктаж по ознакомлению со свойствами химампул, правилами безопасности при работе с ними и установке анкеров и ознакомленные с настоящей технологией.

При попадании содержимого ампулы на кожу, её необходимо тщательно вытереть ветошью.

Работами в смене руководит старший, назначенный на наряде.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.8. Проведение 169 монтажного штреха.

РАСХОД КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА 1 П.М. ВЫРАБОТКИ								
№п/п	ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПИ	МАТЕРИАЛ	ПАРАМЕТРЫ		КОЛ-ВО НА 1п.м.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА 1 п.м.		
			ДЛИНА м	Ø мм		шт.	МЕТАЛЛ, кг/т	ЗАТЯЖКА, п.м.
Сопряжение 171-го сборного штреха с монтажным штрехом 169 лавы								
1	КРЕПЬ КШПУ-15,0	МЕТАЛЛ			24 шт.			
2	РУД. СТОЙКА	ДЕРЕВО	3,5	200	11			1,2
3	ПРОГОНЫ СВП	МЕТАЛЛ	3,0		12 шт			
4	СКОБА (ЗПК) М24	МЕТАЛЛ			106 шт			
5	ПОДХВАТ	МЕТАЛЛ	2,5		2 шт			
6	<u>АНКЕР</u> ( в комплекте)	МЕТАЛЛ	2,4		135 шт			
7	<u>АНКЕР КАНАТНЫЙ</u> ( в комплекте)	МЕТАЛЛ	6		10 шт			
8	ХИМ АМПУЛЫ	ПОЛИМЕР						
	3,0 SF 25 / 300				145 шт			
	3,0 SF 25 / 600				145 шт			
	3,0 SF 25 / 700				135 шт			
Монтажный штрех 169 лавы								
1	КРЕПЬ КШПУ-11,7	МЕТАЛЛ			1,43	453,2		
ЗАТЯЖКА КРОВЛИ И БОРТОВ - ДЕРЕВО								
2	ДЕРЕВЯННАЯ ЗАТЯЖКА	ДЕРЕВО	1,0 x 0,2 x 0,04		71,5		0,57 м³	
3	<u>АНКЕР</u> ( в комплекте)	МЕТАЛЛ	2,4	22	4,29			
4	<u>АНКЕР КАНАТНЫЙ</u> ( в комплекте)	МЕТАЛЛ	6,0		0,71			
5	ХИМ АМПУЛЫ	ПОЛИМЕР						
	3,0 SF 25 / 300				5			
	3,0 SF 25 / 600				5			
	3,0 SF 25 / 700				4,29			
6	РУД. СТОЙКА (НА РАСКЛИНОВКУ)	ДЕРЕВО	1,0	100- 120	1			0,0113
7	РЕЛЬС	МЕТАЛЛ	10; 12		Р-33 / Р-24	67 / 48		
8	ШПАЛА	ДЕРЕВО	1,5		1,52шт/п.м.		0,076 м³ 0,063м³	
9	ПОДКЛАДКА	МЕТАЛЛ				9,18 / 6,09		
10	НАКЛАДКА	МЕТАЛЛ				3,98 / 2,11		
11	КОСТЫЛЬ	МЕТАЛЛ				3,45 / 1,80		
12	ТРУБЫ	МЕТАЛЛ						
	ПОТ Ø150		6	150		11,5		
	СЖ. ВОЗД. Ø150		6	150		11,5		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ

Лист

**Трудоёмкость выполнения нормируемых процессов на заходку при  
проведении 169-го монтажного штрека**

№ п/п	Проходческие процессы	Норма сборника	Ед. изм	Объём работ, $\Sigma$ /п.м.	Нер	Трудоёмкость, чел-час
1	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами КСП-32 по смешанному забою, с погрузкой на конвейер, площадью сечения до 25м <sup>2</sup>	E35-6-13	м <sup>3</sup>	$\frac{3960}{13,2}$	0,54	7,128
2	Постоянные рамные податливые из спецпрофиля крепи в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град., коэффициент крепости пород 2-6, площадь сечения до 35м <sup>2</sup>	E35-38-25	т	$\frac{135,9}{0,21}$	10,5	2,2
3	Постоянные крепи из металлических штанг в кровле, с заполнением шпуров ПНВ, в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град., с коэффициентом крепости пород 4-6, длина штанг 2,4м	E35-43-3	шт	$\frac{4}{1287}$	0,30	1,2
4	Постоянные крепи из канатных анкеров в горизонтальных и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина анкера 6м	E35-43-3	шт	$\frac{2}{213}$	0,5	1
5	Затяжка досками сплошную в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	E35-38-101	м <sup>2</sup>	$\frac{2428}{3,56}$	0,29	1,55
6	Затяжка досками сплошную в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	E35-38-102	м <sup>2</sup>	$\frac{1604}{5,34}$	0,23	0,77
6	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм, на деревянных шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13град.	E35-47-29	м	$\frac{300}{1}$	1.2	1.2

7	Навеска вентиляционных полихлорвиниловых труб диаметром 0,6м, угол наклона выработки до 13град.	E35-54-5	м	$\frac{300}{1}$	0.054	0.054
8	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-18	м	$\frac{300}{1}$	2.72	2.72
9	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-7	м	$\frac{300}{1}$	2.72	2.72
Общая трудоемкость работ на цикл составляет:						20,54

Общая трудоемкость работ на цикл составляет:

$$\sum Q = 20,54 \text{ чел/час} = 3,42 \text{ чел-см.}$$

Продолжительность проходческого цикла составит:

$$T_{\text{ц}} = 3,42/6 = 0,57 \text{ смены.}$$

Продолжительность выполнения каждой операции на цикл рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{ц}} = \frac{q_{\text{ц}}}{n},$$

где q-это трудоемкость выполнения работ по каждой операции;

n – численный состав проходчиков в звене; n= человек.

Численный состав проходчиков определяем по формуле:

$$n = \frac{S_{\text{пр}}}{2-3} = \frac{13,2}{2,0} = 6,6 = 7 \text{ чел.}$$

1. Проведение выработки:  $7,128/7=1,02\text{ч.}$

2. Крепление:  $2,2/7=0,31\text{ч.}$

3. Крепление анкерами металлическими:  $1,2/7=0,17 \text{ ч.}$

Крепление анкерами канатными:  $1/7=0,143 \text{ ч.}$

4. Затяжка кровли:  $1,55 /7=0,22\text{ч.}$

Затяжка боков выработки:  $0,77/7=0,11\text{ч.}$

5. Настилка пути:  $1,2/7=0,171\text{ч.}$

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

6. Навеска вентиляционного става:  $0,054/7=0,008$ ч.

7. Прокладка става ППС:  $2,72/7=0,389$ ч.

8. Прокладка става сж. воздуха:  $2,72/7=0,389$ ч.

Продолжительность строительства составит:

$$T = \frac{l_{\text{выр}}}{\frac{t_{\text{см.}}}{t_{\text{ц}}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot N \cdot l_{\text{зах}}} = \frac{300}{\frac{6}{3,42} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{300}{175,3} = 1,71 \text{ мес.}$$

Так как трудоемкость работ в ДБН представлена в виде комплексной нормы, выделить работы ремонтно-подготовительной смены (доставка материалов, замена резцов комбайна и т.д.) не представляется возможным. В связи с этим, при расчете параметров графика организации работ определение его параметров выполнено с учетом операций ремонтно-подготовительной смены, а количество смен в сутках принято - 4;

$N$  - число рабочих дней в сутках. Общей организацией работ на шахте предусмотрено 303 рабочих дня за вычетом общего выходного (52 дня в году) и 10 праздничных дней.

Месячное подвигание забоя составляет 175 м/мес; суточное подвигание составляет 7,0м; сменное подвигание составляет 1,75м/мес.

Сменное подвигание забоя составляет - 2.0м/см, суточное – 8.0м/сут, месячное – 200 м/мес.

## **2.9. Технологическая схема проведения монтажной камеры и присечной выработки, а также монтажа оборудования применительно к горно-геологическим условиям ПСП «Шахта Степная» горизонта 470 м.**

Для доставки оборудования и монтажа мех. комплекса ДВТ 65/130, 169-й монтажный штрек гор. 470 м был пройден до проведения присечной выработки 169 лавы. 169 монтажный штрек проводился со стороны 171 сборного штрека в сторону 169 бортового штрека и в последующем предназначается для монтажа механизированного комплекса ДВТ и забойного оборудования в 169-й лаве.

Проведение 169 монтажного штрека гор. 470м производилось при помощи проходческого комбайна КСП-32, с выдачей горной массы из забоя ленточным конвейером 2ЛТП80П. 169 монтажный штрек гор. 470 м проводился по простиранию угольного пласта С6, между 171-сборным и 169-м бортовым штреками, общей длиной 300 м, поперечным сечением под установку металлической арочной крепи КШПУ-11,7 с верхней подрывкой. Расстояние от почвы выработки до почвы пласта 1,0 м. Мощность угольного пласта по длине 169 монтажного штрека гор. 470м составляет 0,87-1,0 м. Крепление 169 монтажного штрека производилось металлической арочной крепью КШПУ-11,7 с шагом установки рам крепи 0,5 м. Поперечное сечение крепи КШПУ-11,7 составляет: в свету 11,8 м<sup>2</sup> в проходке 13,2 м<sup>2</sup>.

Затяжка кровли до замков - ж/б затяжка, бортов – металлическая сетчатая и деревянная затяжка. Со стороны раскоски 169 лавы, выше замкового соединения стойки арочной крепи с верхняком, дополнительно устанавливается упорная планка крепежной скобы М-24. Через отверстия в планке в кровлю выработки устанавливаются два анкера длиной L=2400, с помощью которых верхняк рамы арочной крепи дополнительно «пришивается» к кровле выработки над угольным пластом. После проведения 169 монтажного штрека в выработке остается ленточный конвейер 2ЛТП80П, который повторно будет использоваться для выдачи горной массы, при проведении разрезной печи 169 лавы в присечку к 169 монтажному штреку. Учитывая высоту ленточного конвейера от почвы выработки равного 1,0м, что исключает возможность погрузки горной массы нарезным комбайном КН-78, от сопряжения 169 бортового штрека монтируется скребковый конвейер СП-251. Скребковый конвейер СП-251 монтируется на почве выработки с соблюдением зазоров, согласно требований ПБ. Во время проведения присечной выработки (разрезной печи) 169 лавы гор. 470 м находящийся в нем конвейер СП-251 используется для выдачи горной массы, с последующей погрузкой на ленточный конвейер 2ЛТП80П. Крепление приводной и концевой головок конвейера СП-251 в выработке 169 монтажного штрека гор. 470 м, производилось путем установки клиновых стоек (при отсутствии

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

клиновых стоек, допускается установка деревянных стоек Ø16-18 см). Приводная головка СП-251 устанавливается на специальном опорном столе. Опорный стол обеспечивает возможность безопасной погрузки горной массы на ленточный конвейер 2ЛТП80П.

Для увеличения темпов проведения присечной выработки 169 лавы, после проведения 169 монтажной камеры присечная выработка проводится двумя встречными забоями, для монтажа в ней мех. комплекса ДВТ. Паспорт на проведение и крепление присечной выработки 169 лавы разработан на основании «Проекта подготовки и отработки выемочного участка 169 лавы», в соответствии с требованиями ПБ и других нормативных документов.

На первом этапе присечная выработка 169 лавы проводится со стороны 171 бортового штрека и предназначается для монтажа комплекса и забойного оборудования в 169 лаве. Средняя мощность пласта в разрезной печи – 0,87 м, ширина – 5,2 м, высота – 1,45 м, общая длина разрезной печи – 300 м. Сечение разрезной печи  $S_{пр.} = 7,54 \text{ м}^2$ , в  $S_{св.} = 7,42 \text{ м}^2$ , шаг крепления по простиранию пласта лавы – 0,5 м. Проведение присечной выработки производится при помощи нарезного комбайна КН-78. На первом этапе предусматривается проведение монтажной ниши, при помощи отбойного молотка или БВР, со стороны 169 монтажного штрека длиной 5,0 м по простиранию лавы и 5,2 м по восстанию лавы ( для монтажа в ней нарезного комбайна КН-78), а после монтажа КН-78 проведение и крепление присечной выработки производится согласно паспорту крепления. Крепление забоя присечной выработки производится двумя спаренными деревянными брусками длиной 3,8 каждый, с шагом установки 0,5 м, под которые устанавливаются 11 деревянных стоек (под один брус-5 стоек, под второй брус 6 дер. стоек), согласно расчетной плотности крепи. Для предотвращения вывалов пород кровли и увеличения плотности крепи, дополнительно производится установка анкерного крепления в кол-ве 5-и анкеров по всему сечению забоя разрезной печи, с шагом установки анкеров через 1,0 м между рамками дер. крепи, по простиранию лавы с отставанием от забоя не более 10-15 м. Необходимые материалы и оборудование для проведения присеч-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



ной выработки доставляются по 169 бортовому штреку согласно «Паспорта одноконцевой откатки по 169 бортовому штреку» Режим работы по проведению присечной выработки четырехсменный: 1 смена ремонтная, 3 смены по проходке. По мере подвигания присечной выработки 169 лавы со стороны 169 бортового штрека производится сокращение ленточного и скребкового конвейера.

На втором этапе присечная выработка 169 лавы проводится встречным забоем со стороны 171 сборного штрека, при помощи нарезного комбайна КН-78. Предварительно настиляется скребковый конвейер СП-251 длиной 100м. После достигнутого расстояния между встречными забоями 50м производится остановка забоя присечной выработки 169 лавы со стороны 169 бортового штрека, производится демонтаж и выдача оборудования используемого для проведения присечной выработки со стороны 169 бортового штрека.

Оставшееся расстояние между встречными забоями разрабатывается со стороны 171 сборного штрека. Крепление присечной выработки со стороны 171 сборного штрека, аналогично при проведении присечной выработки со стороны 169 бортового штрека.

***Подготовительные работы по 169 бортовому штреку:***

1. Обтянуть скобы в замках арочной крепи на сопряжении 169 бортового штрека и 169 монтажного штрека, а также на протяжении 5,0м в обе стороны от 169 монтажного штрека.
2. Напротив 169 монтажного штрека гор. 470 м на верхняки арочной крепи КШПУ-11,7 навесить один верхний подхват, и один боковой подхват из четырех СВП-22 длиной по 4,5 м каждый с таким расчетом, чтобы они поддерживали не менее 2-х рам с обеих сторон окна монтажного штрека и присечной выработки.
3. Подхваты закрепить к верхнякам арочной крепи спец. скобами М-24.
4. На 169 бортовом штреке в уширении смонтировать РП, СНТ и оборудовать его средствами пожаротушения.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

***Подготовительные работы по 169 сборному штреку:***

1. Обтянуть скобы в замках арочной крепи на сопряжении 171 сборного штрека с монтажным штреком гор. 470 м, а также на протяжении 5,0м в обе стороны от 169 монтажного штрекам и присечной выработки.
2. Напротив 169 монтажного штрека гор. 470 м на верхняки арочной крепи КШПУ-17,7 навесить один верхний подхват, и один боковой подхват из четырех СВП-22 длиной по 4,5 м каждый с таким расчетом, чтобы они поддерживали не менее 2-х рам с обеих сторон окна монтажного штрека и присечной выработки.
3. Подхваты закрепить к верхнякам арочной крепи спец. скобами М-24.

Порядок монтажа. Монтаж необходимо производить в следующем порядке:

- подготовить лаву к монтажу;
- произвести монтаж лебедок и монтажных балок с обводными блоками;
- разводка и подключение селекторной связи;
- доставка и подключение трансформаторно-коммуникационную станцию на 169 бортовом штреке;
- монтировать лавный конвейер PF3/822 (195 рештаков);
- монтировать верхний привод лавного конвейера PF3/822;
- монтировать секции крепи DBT (192 секции);
- монтировать струговую установку GH800;
- монтировать нижний привод лавного конвейера PF3/822;
- монтировать подлавный конвейер СПЦ-230.86 100 м.

Для разворота и доставки секций монтируются две лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1 и №2. Лебедка 1ЛГКНМ-1Э №1 устанавливается в разработанной нише на сопряжении со 169 бортовым штреком. Для установки лебедки отставляется целик угля 1,5×1,5 м и при помощи отбойного молотка МО-5 разрабатывается монтажная ниша длиной по простиранию лавы 4,0 м и глубиной по восстанию лавы 1,5 м.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

При ведении монтажных работ в местах, где необходимо установить обводной или отклоняющий блоки для поднятия, перемещения и погрузке ГШО, при помощи лебедки или монтажной тали необходимо смонтировать связующие монтажные балки. Монтажные балки необходимы для того, чтобы распределить нагрузку не на одну раму крепи, а не менее чем на четыре. Балка представляет собой прямой профиль СВП-22 (27)  $L=3,0$  м. Балки крепится к верхнякам арочной крепи в выработке, при помощи удлиненных скоб М-24. Места неплотного соединения связующей балки и верхняка должны быть расклинены деревянным клином. При установке удлиненных скоб для крепления монтажной балки к рамам арочной крепи, для обеспечения необходимых зазоров над крепью следует разработать отбойным молотком МО-5 закрепное пространство, позволяющее завести замковое соединение.

На основании типовых схем крепления сопряжений лав и прилегающих выработок для поддержания сопряжений лавы с бортовым и сборным штреками, устанавливается индивидуальная крепь сопряжения, состоящая из камерных балок.

Для усиления крепления сопряжений монтажной камеры, устанавливаются два мет. подхвата из спец. профиля СВП-22:

- один верхний подхват по центру штрека длиной  $L=12$  м;
- второй боковой подхват длиной  $L=12$  м.

Камерные балки устанавливаются таким образом, чтобы передний и задний концы опирались на две полные рамы впереди и сзади сопряжения монтажной камеры, при этом балки должны крепиться к верхнякам удлиненными скобами М-24. Пространство между камерными балками и верхняками арочной крепи тщательно заклиниваются лесоматериалом (отрезками рудстойки, бруса, доски).

Восстановление стоек арочной в 169 монтажном штреке после монтажа секций крепи, в том числе подготовительные работы, меры безопасности при восстановлении стойки арочной крепи на штреке выполняются в соответствии с СОУ 10.1-00185790-002-2005. «Правила технічної експлуатації вугільних

шахт». Монтаж РП на бортовом штреке для ведения монтажных работ; раско- ска целика в верхнем и нижнем сопряжении присечной выработки 169 лавы для установки монтажных лебедок с помощью отбойного молотка МО-5П; демон- таж временного крепления и установка постоянного крепления выполняется также в соответствии с СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт.

Схема транспортировки оборудования. Доставка секций крепи DBT и оборудования для монтажа 169 лавы производится по 171 сборному штреку гор. 300 м, 169 монтажному штреку гор. 470 м к месту монтажа, по подвесной монорельсовой дороге МПД-24Ф, при помощи дизеля гидравлического DLZ110F согласно «Технологического паспорта производства работ по пере- возке людей и грузов при помощи подвесных монорельсовых дизель гидравли- ческих локомотивов по выработкам гор. 300 м». Электроснабжение оборудова- ния осуществляется от РП, установленном на 169 бортовом штреке, питание гидросистемы секций DBT осуществляется от маслостанции СНТ-32, установ- ленной на 169 бортовом штреке. Разворот и доставка секций к месту монтажа в присечную выработку 169 лавы производится при помощи лебедок 1ЛГКНМ- 1Э №1 и №2 установленных в монтажных нишах. Установка лебедок 1ЛГКНМ- 1Э №1 и №2 производится согласно "Типового паспорта крепление лебедок при монтаже и демонтаже лав."

Главный привод конвейера PF3/822 в расстыкованном виде, доставляется со- гласно «Технологического паспорта производства работ по перевозке людей и грузов при помощи подвесных монорельсовых дизель гидравлических локомо- тивов по выработкам гор. 330 м» доставляется по 171 сборному штреку к месту монтажа. Выгрузка производится при помощи гидравлического подъемного устройства NZN 2/4, подключение главного привода конвейера PF-3/822 произ- водится согласно «Инструкции по эксплуатации стругового конвейера PF3/822».

Монтаж лавного стругового конвейера PF3/822 производится в следую- щей последовательности:

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Доставка и монтаж верхнего вспомогательного привода конвейера и струга;
  - доставка и монтаж машинной рамы;
  - доставка и монтаж редуктора и электродвигателя конвейера PF-3/822;
  - доставка и монтаж редуктора и электродвигателя струга GH800.
2. Доставка и монтаж переходного рештака.
3. Доставка в монтажную камеру тяговой цепи конвейера PF-3/822, цепь струга и линейные рештаки конвейера.
4. Монтаж линейных рештаков конвейера, нижней цепи конвейера и цепи струга.
5. Доставка и монтаж нижнего переходного рештака.
6. Доставка и монтаж верхней цепи конвейера.
7. Доставка и монтаж нижнего привода конвейера:
  - доставка и монтаж машинной рамы (монтаж фундаментной рамы и отбойной пластины);
  - доставка и монтаж редуктора и электродвигателя конвейера PF3/822;
  - доставка и монтаж редуктора и электродвигателя струга GH800.
8. Сборка эл. схемы, подключение конвейера.
9. Монтаж верхних и нижних скребков конвейера.
10. Проверка конвейера в холостую и под нагрузкой.

На монтаже конвейера занято звено из 6-ти человек. Все команды подаются одним человеком (звеньевым) и согласовываются с действием лебедчика. Монтаж деталей и узлов конвейера производится согласно "Руководства по эксплуатации конвейера".

- Производится монтаж верхнего привода конвейера. Монтируется переходной рештак. К приводной раме крепится редуктор с электродвигателем конвейера PF-3/822 и редуктор с электродвигателем струговой удаляются две стойки металлической арочной крепи в 169 монтажном штреке, со стороны присечной выработки;

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

- в присечной выработке 169 лавы устанавливаются три продольных бруса длиной не менее 3,0 м. по отношению к забою присечной выработки;
- извлекаются деревянные стойки из-под брусьев крепления присечной выработки, мешающие доставке рештака со 169 монтажной камеры в забой 163-й присечной выработки;
- под извлекаемой деревянной стойкой производится подрывка отбойным молотком МО-2 или при помощи обушка.

Монтаж линейных рештаков конвейера производится от верхнего сопряжения к нижнему. Рештак при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1 или №2 после его выгрузки с дер. полка доставляется в лаву, до монтажного окна лемехом вперед. Предварительно производятся работы по подготовке монтажного окна. Монтажное окно для доставки рештаков конвейера РР-3/822 в 169-й присечной выработке формируется через каждые 40-50 м. по мере приближения монтажа рештаков.

Работы производятся в следующем порядке:

В районе ведения работ, на призабойный анкер при помощи цепи калибра 18×64 и соединительного звена с болтом и гайкой навешивается ручная лебедка «BRAVO». Извлечение деревянных стоек производится при помощи ручной лебедки «BRAVO» или при помощи ударного инструмента. Извлекаемая стойка крепится к ручной лебедке «BRAVO» в обхват при помощи цепи калибра 18×64 и соединительного звена с болтом и гайкой. В случае увеличения нагрузки на ручную лебедку «BRAVO» посередине деревянной стойки производится запил при помощи ножовки, после чего выполняется дальнейшее извлечение деревянной стойки.

Для создания монтажного коридора для монтажа рештачного става в за-мен извлеченной стойки устанавливается деревянная стойка на расстоянии 2,0 м от забойной стойки, работы производятся звеном рабочих не менее 3-х человек. Затем рештак прицепляется к канату лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1 и при помощи блочка, который крепится к анкеру в забойной части разрезной печи отрезком цепи калибра 18×64 и соединительного звена с болтом и гайкой дотяги-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вается до забоя присечной выработки. Рабочие удаляются из зоны действия каната, старший рабочий подает сигнал по селектору рабочему управляющему лебедкой 1ЛГКНМ-1Э №1, рештак разворачивается и устанавливается в транспортное положение, затем производится доставка рештака к месту стыковки при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1. После установки рештака заводится нижняя тяговая цепь и две ветви каната Ø19,5 мм в нижнюю и верхнюю направляющие рештака для последующей затяжки струговой цепи. Стыковка рештака производится при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1, в случае неполной стыковки рештака возможно применение ручной лебедки «BRAVO». Ручная лебедка крепится крюком одной стороны за отверстие в верхней параллели состыкованного рештака, крюком второй стороны за отверстие верхней параллели стыкуемого рештака и производится их стыковка. Аналогичным образом производится стыковка забойной части рештака, но с установкой ручной лебедки за забойный лемех. Следующие рештаки монтируются аналогично. Для доступа к нижней цепи конвейера монтируются инспекционные рештаки с лючками (каждый четвертый). На концевых участках конвейера монтируются переключающие рештаки, оснащенные электронными устройствами отключения струга. После монтажа рештаков и нижней цепи по монтажному ходу производится монтаж верхней цепи и скребков. Конвейерная цепь собирается из уже полностью смонтированных отдельных кусков цепи по 50 м. Цепь соединяется блочными замками. Блочный замок монтируется таким образом, чтобы он в вертикальном положении проходил по приводному барабану. Составные половинки замка фиксируются зажимными втулками. Скребки крепятся на каждом 6-м горизонтальном звене цепи. Расстояние между скребками составляет 756 мм. При помощи канатов и лебедки в направляющие рештаков затягивается струговая цепь. После монтажа конвейерного става, на рештаках монтируются навесные борта для крепления на них кабелей и питающих линий.

Навесной борт крепится к рештаку следующим образом:

- навесной борт укладывается на рештак;

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- отпускаются гайки и болты, предохранительные скобы откидываются вверх;
- всаживаются болты в выемки на зажимных элементах рештака;
- надвигается зажимной элемент на болт таким образом, чтобы он захватывал зажимной элемент и рештака и навесного борта;
- зажимные элементы фиксируются гайками и устанавливаются защитные колпачки;
- фиксируется предохранительная скоба.

Монтаж нижнего привода производится аналогично верхнему приводу.

Подключение приводов производится в соответствии со схемой электроснабжения согласно «Инструкции по эксплуатации конвейера».

Монтаж полка в месте разворота рештаков и секций крепи. Для создания необходимой высоты между почвой 169 монтажного штрека и почвой присечной выработки, производится настилка дер. полка, по которому производится разворот и доставка оборудования в присечную выработку 169 лавы. До начала работ по монтажу полка, необходимо выполнить следующие работы:

- в зоне монтажа полка, убрать все материалы и оборудование;
- место работы привести в безопасное состояние;
- смонтировать полки.

Монтаж подлавного конвейера СПЦ-230 производится согласно "Руководства по эксплуатации штрекового конвейера типа СПЦ-230".

Порядок монтажа секций мех. крепи DBT с одновременным проведением присечной выработки 163 лавы двумя встречными забоями.

1. Доставка секций мех. крепи DBT и оборудования для монтажа 163 лавы производится по 165 сборному штреку гор. 300 м по подвесной монорельсовой дороге МПД-24Ф, при помощи дизеля.

2. DLZ-110F, согласно «Технологического паспорта производства работ по перевозке людей и грузов при помощи подвесных монорельсовых дизель гидравлических локомотивов по выработкам гор. 330 м».

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



3. Для увеличения темпов проходки, присечная выработка 169 лавы проводится двумя встречными забоями, при помощи нарезного комбайна КН-78 №1 и №2.
4. На начальном этапе на расстоянии 130 м от сопряжения присечной выработки 169 лавы со 169 бортовым штреком устанавливается нулевая секция, от которой производится монтаж секций мех. крепи в сторону 169 бортового штрека, с одновременным проведением присечной выработки 163 лавы двумя встречными забоями.
5. Электроснабжение оборудования осуществляется от РП, установленном на 169 бортовом штреке, питание гидросистемы секций мех. крепи ДВТ, осуществляется от маслостанции СНТ-32, установленной на 169 бортовом штреке.
6. Разворот и доставка секций к месту монтажа в присечную выработку 163 лавы, производится при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1 установленной в монтажной нише, согласно чертежа.
7. Установка лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1 производится согласно "Типового паспорта крепление лебедок при монтаже-демонтаже".
8. Монтаж секций ДВТ в сторону и 169 бортового штрека производится независимо от проведения присечной выработки 169 лавы.
9. На первом этапе на расстоянии 130 м от сопряжения присечной выработки 169 лавы со 169 бортовым штреком, производится монтаж лавного конвейера РР3/822 на длину 130 м, после чего производится монтаж секций в сторону 163 бортового штрека.
10. После проведения и сбойки присечной выработки со стороны 171 сборного штрека, производится монтаж секций в сторону 171 сборного штрека.
11. Монтаж оборудования необходимо производить в следующем порядке:
  - произвести монтаж лебедок, монтаж монтажных балок с обводными блоками;
  - доставка и подключение трансформаторно-коммуникационную станцию на 169 бортовом штреке;

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- доставка и подключение трансформаторно-коммуникационного оборудования на 171 сборном штреке под монтажную камеру;
- доставка главного и вспомогательного приводов лавного конвейера PF3/822;
- доставка и монтаж лавного конвейера PF-/822 (200 рештаков);
- доставка и монтаж секций крепи DBT (198 секций);
- доставка и монтаж струга GH800;
- доставка и монтаж подлавного конвейера СПЦ-230.

Монтаж струга скользящего типа GH800 выполняется согласно инструкции по эксплуатации.

## 2.10.Проведение 169 разрезной печи.

### Организация работ в забое.

Проходка комбайновым способом разрезной печи 169 лавы предполагает выполнение следующих основных и вспомогательных операций:

- разрушение породы массива нарезным комплексом КН-78 с погрузкой его на скребковый конвейер СП-48 1м;
- крепление камеры рамками, состоящими из деревянных стоек  $\varnothing 120 \div 140$  мм, устанавливаемых под деревянные брусья сечением 110 x 240мм, L= 3,8м;
- затяжка (дерево);
- наращивание скребкового конвейера;
- навеска вентиляционного трубопровода;
- навеска трубопроводов сжатого воздуха и ППС.

Трудоемкость выполнения нормируемых процессов на заходку

№ п/п	Проходческие процессы	Норма сборника	Ед. изм	Объём работ	Нвр	Трудоёмкость, чел-час
1	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок, площадью сечения до 12м <sup>2</sup> , с углом наклона до 13град., комбайнами КН 78 по смешанному забою, с погрузкой в	Е35-6-2	м <sup>3</sup>	2394	0.29	2.5
				8.6		

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

	вагонетки, через перегружатель скребковым конвейером СП-48					
2	Крепление деревянными рамами из деревянных стоек диаметром 120-140мм, под деревянные брусья сечением 110х240мм, длиной 3,8м в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град., коэффициент крепости пород 0,9-1,5, площадь сечения 8,1-10м <sup>2</sup>	Е35-38-84	м <sup>3</sup>	241,6	0.32	0.16
				0.51		
3	Затяжка досками сплошную кровли в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град.	Е35-38-101	м <sup>3</sup>	15.4	0.24	0.04
				0.18		
Общая трудоемкость работ на цикл составляет:						2.7

Общая трудоемкость работ на цикл составляет:

$$\sum Q = 2.7/6 \text{чел-час} = 0.45 \text{чел-см.}$$

Численный состав проходчиков определяем по формуле:

$$n = \frac{S_{\text{пр}}}{2-3} = \frac{8.6}{2.5} = 3.44 = 4 \text{ чел.}$$

Тогда продолжительность проходческого цикла составит:

$$T_{\text{ц}} = 2.7/6 = 0.45 \text{ смены}$$

Продолжительность выполнения каждой операции на цикл рассчитывается по формуле

$$t_{\text{ц}} = \frac{q_{\text{ц}}}{n},$$

где  $q$  - трудоемкость выполнения работ по каждой операции;

$n$  - численный состав проходческого звена;  $n_{\text{зв}} = 4$  чел.

1. Проведение выработки:  $2.5/4 = 0.62$ ч.
2. Крепление:  $0.16/4 = 0.04$ ч.
3. Затяжка:  $0.04/4 = 0.01$ ч.

$$T = \frac{l_{\text{выр}}}{\frac{t_{\text{см}}}{t_{\text{ц}}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot N \cdot l_{\text{зах}}} = \frac{300}{\frac{6}{2.7} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{300}{222,22} = 1,35 \text{ мес.}$$

Так как трудоемкость работ в ДБН представлена в виде комплексной нормы, выделить работы ремонтно-подготовительной смены (доставка материалов, замена резцов комбайна и т.д.) не представляется возможным. В связи с этим, при расчете параметров графика организации работ определение его параметров выполнено с учетом операций ремонтно-подготовительной смены, а количество смен в сутках принято - 4;

N - число рабочих дней в сутках. Общей организацией работ на шахте предусмотрено 303 рабочих дня за вычетом общего выходного (52 дня в году) и 10 праздничных дней.

Сменное подвигание забоя составляет - 2.0м/см, суточное – 8.0м/сут, месячное – 200 м/мес.

### 2.11. Проведение 169 демонтажной камеры.

РАСХОД КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА 1 П.М. ВЫРАБОТКИ								
№п/п	ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПИ	МАТЕРИАЛ	ПАРАМЕТРЫ		КОЛ-ВО НА 1п.м.	РАСХОД МАТЕРИАЛОВ НА 1 п.м.		
			ДЛИНА м	Ø мм		шт.	МЕТАЛЛ, КГ/Т	ЗАТЯЖКА, П.М.
1	КРЕПЬ КШПУ-15,0	МЕТАЛЛ			1,43	425,6		
	ДЕР. ЗАТЯЖКА	ДЕРЕВО	1 000x200x40		72			0,58м <sup>3</sup>
3	АНКЕР (в комплекте)	МЕТАЛЛ	2 400	22	10,7			
	АНКЕР (в комплекте)	МЕТАЛЛ	1 500	22	2,9			
	АНКЕР (канатный)	МЕТАЛЛ	6 000		0,71			
4	ХИМ. АМПУЛЫ	ПОЛИМЕР						
	3,0 SF 25 / 300				14,3			
	3,0 SF 25 / 600				14,3			
	3,0 SF 25 / 700				13,6			
5	РУД. СТОЙКА (НА РАСКЛИНОВКУ)	ДЕРЕВО	1000	100-120	1			0,0113
6	РЕЛЬС	МЕТАЛЛ	10; 12		P-33 / P-24	67 / 48		
7	ШПАЛА	ДЕРЕВО	1500		1,52			0,076 м <sup>3</sup> 0,063м <sup>3</sup>
8	ПОДКЛАДКА	МЕТАЛЛ				9,18 / 6,09		
9	НАКЛАДКА	МЕТАЛЛ				3,98 / 2,11		
10	КОСТЫЛЬ	МЕТАЛЛ				3,45 / 1,80		
11	ТРУБЫ	МЕТАЛЛ						
	ПОТ Ø150		6	150		11,5		
	СЖ. ВОЗД. Ø150		6	150		11,5		

**Трудоёмкость выполнения нормируемых процессов на заходку при  
проведении 169-го демонтажной камеры**

№ п/п	Проходческие процессы	Норма сборника	Ед. изм	Объём работ, $\Sigma$ /п.м.	Нер	Трудоёмкость, чел-час
1	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами КСП-32 по смешанному забою, с погрузкой на конвейер, площадью сечения до 25м <sup>2</sup>	E35-6-13	м <sup>3</sup>	$\frac{3960}{13,2}$	0,54	7,128
2	Постоянные рамные податливые из спецпрофиля крепи в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град., коэффициент крепости пород 2-6, площадь сечения до 35м <sup>2</sup>	E35-38-25	т	$\frac{182,1}{0,21}$	10,5	2,2
3	Постоянные крепи из металлических штанг в кровле, с заполнением шпуров ПНВ, в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13град., с коэффициентом крепости пород 4-6, длина штанг 2,4м	E35-43-3	шт	$\frac{9}{1287}$	0,30	2,7
4	Постоянные крепи из канатных анкеров в горизонтальных и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина анкера 6м	E35-43-3	шт	$\frac{2}{213}$	0,5	1
5	Затяжка досками сплошную в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	E35-38-101	м <sup>2</sup>	$\frac{2428}{3,56}$	0,29	1,55
6	Затяжка досками сплошную в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	E35-38-102	м <sup>2</sup>	$\frac{1604}{5,34}$	0,23	0,77
6	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм, на деревянных шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13град.	E35-47-29	м	$\frac{300}{1}$	1.2	1.2

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

7	Навеска вентиляционных полихлорвиниловых труб диаметром 0,6м, угол наклона выработки до 13град.	E35-54-5	м	$\frac{300}{1}$	0.054	0.054
8	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-18	м	$\frac{300}{1}$	2.72	2.72
9	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 200мм	E16-9-7	м	$\frac{300}{1}$	2.72	2.72
Общая трудоемкость работ на цикл составляет:						21,74

Общая трудоемкость работ на цикл составляет:

$$\sum Q = 21,74 \text{ чел/час} = 3,62 \text{ чел-см.}$$

Продолжительность проходческого цикла составит:

$$T_{ц} = 3,62 / 6 = 0,60 \text{ смены.}$$

Продолжительность выполнения каждой операции на цикл рассчитывается по формуле:

$$t_{ц} = \frac{q_{ц}}{n},$$

где q-это трудоемкость выполнения работ по каждой операции;

n – численный состав проходчиков в звене; n= человек.

Численный состав проходчиков определяем по формуле:

$$n = \frac{S_{пр}}{2-3} = \frac{13,2}{2.0} = 6,6 = 7 \text{ чел.}$$

1. Проведение выработки:  $7,128 / 7 = 1,02 \text{ ч.}$

2. Крепление:  $2,2 / 7 = 0,31 \text{ ч.}$

3. Крепление анкерами металлическими:  $2,7 / 7 = 0,39 \text{ ч.}$

Крепление анкерами канатными:  $1 / 7 = 0,143 \text{ ч.}$

4. Затяжка кровли:  $1,55 / 7 = 0,22 \text{ ч.}$

Затяжка боков выработки:  $0,77 / 7 = 0,11 \text{ ч.}$

5. Настилка пути:  $1,2 / 7 = 0,171 \text{ ч.}$

6. Навеска вентиляционного става:  $0,054/7=0,008$ ч.

7. Прокладка става ППС:  $2,72/7=0,389$ ч.

8. Прокладка става сж. воздуха:  $2,72/7=0,389$ ч.

Продолжительность строительства составит:

$$T = \frac{l_{\text{выр}}}{\frac{t_{\text{см.}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot N \cdot l_{\text{зах}}}{t_{\text{ц}}}} = \frac{300}{\frac{6}{3,62} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{300}{165,7} = 1,81 \text{ мес.}$$

Так как трудоемкость работ в ДБН представлена в виде комплексной нормы, выделить работы ремонтно-подготовительной смены (доставка материалов, замена резцов комбайна и т.д.) не представляется возможным. В связи с этим, при расчете параметров графика организации работ определение его параметров выполнено с учетом операций ремонтно-подготовительной смены, а количество смен в сутках принято - 4;

N - число рабочих дней в сутках. Общей организацией работ на шахте предусмотрено 303 рабочих дня за вычетом общего выходного (52 дня в году) и 10 праздничных дней.

Месячное подвигание забоя составляет 165 м/мес; суточное подвигание составляет 6,6м; сменное подвигание составляет 1,65м/мес.

## 2.12. Технологическая схема демонтажа стругового комплекса на примере 169-й лавы горизонта 330 м ПСП «Шахта Степная».

Демонтаж секций крепи DBT производится от нижнего сопряжения в сторону 169-го бортового штрека, с разворотом и выдачей секций крепи через демонтажное окно в демонтажную камеру и ее последующей доставкой посредством подвешного монорельсового дизелевоза к месту погрузки.

Предварительно производится разработка и крепление демонтажного окна шириной 1,8-2,0 м с оставлением 4-х секций механизированной крепи DBT с целью повышения устойчивости сопряжения и демонтажного окна при выполнении демонтажных работ.

Непосредственно началу демонтажа секций предшествует ряд подготовительных мероприятий, которые сводятся к следующему:

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Обтягивание замковых скоб арочной крепи и в поддерживающих стойках усиления (из СВП-22);
2. Замена деревянных ремонтин, потерявших свою несущую способность с целью обеспечения расчетной плотности крепи;
3. Монтаж в районе разворота и выдачи секций (напротив демонтажного окна) камерной рамы из соединённых между собой в замок отрезков СВП-27 с последующей установкой под концы камерных рам 2-х стоек СШ-2;
4. Установка нижних боковых подхватов из СВП-22 с противоположной стороны напротив демонтажного окна (подхват к стойкам арочной крепи закрепляется скобами М-24);
5. Установка обводного блочка на боковой металлический анкер для разворота и выдачи секций крепи через демонтажное окно в 169-ю демонтажную камеру при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №2;
6. Установка нижнего бокового подхвата из СВП-22 №2 с противоположной стороны напротив демонтажного окна (подхват к стойкам арочной крепи закрепляется скобами М-24);
7. Установка обводного блочка на боковой мет. подхват для разворота, выдачи и доставки к месту погрузки секций крепи при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1;
8. Поэтапное снятие деревянных стоек, мешающих движению и развороту секций крепи.

При этом секции ДВТ подготовленные к демонтажу должны быть оборудованы дистанционным управлением, а управляющий секцией должен находиться в закреплённом пространстве вне зоны действия тягового каната.

В общем виде технология работ при демонтаже секций ДВТ предполагает выполнение следующих работ:

1. На начальном этапе перед демонтажем секций крепи производится установка двух металлических прогонов из СВП-22 на секции крепи (длина каждого подхвата 4,5 м, расстояние между подхватами 1,2 м).
2. Во время установки подхватов производится слив двух секции на высоту 200 мм, часть звена (Гроз №,3,4,5) сначала заводят первый подхват, после

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



чего под конец подхвата устанавливаются две стойки СУГМ, а затем аналогично устанавливается второй подхват, после чего уходят на безопасное расстояние и секции крепи на которых установлены подхваты, разжимаются.

3. После выполнения всех подготовительных мероприятий в лаве и демонтажной камере гор. 330 м производится демонтаж секции крепи.

4. Один рабочий (Гроз №3) при помощи домкрата КД-80 который крепится за монтажные кольца секций ДВТ, с помощью отрезка цепи и соединительного звена СП-202 в сборе, кратковременным включением производит разворот секции крепи и ее выставление в транспортное положение. После выставления секции в транспортное положение производится выкладка двух деревянных костров и установка диагонального бруса для крепления забойной части лавы, под диагональный брус пробиваются 4 деревянные стойки.

5. После крепления забойной части один рабочий (Гроз №3) по селекторной связи дает разрешение лебедчику (Гроз №2 с правом управления лебедки) производить выдачу секции крепи в сторону 161 бортового штрека к демонтажному окну. При этом Гроз №3 находится в безопасном месте вне зоны действия тягового каната.

6. При подходе к демонтажному окну Гроз №3 дает команду «стоп» лебедчику 1ЛГКНМ-1Э №2, тот в свою очередь дает слабую каната и заводит его через обводной блочок.

7. После чего по команде ГРОЗ №3 производится поэтапный разворот и выдача секции крепи в демонтажную камеру.

8. На втором этапе когда секция крепи выдана в 169 демонтажную камеру гор. 330 м производится ее разворот и выставление в транспортное положение, при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №1.

9. После выставления секции крепи в транспортное положение секция крепи передвигается по демонтажной камере в сторону 171 сборного штрека на расстояние 10 м и останавливается для восстановления снятых стоек в демонтажной камере (месте разворота секции механической крепи).

10. Затем секция крепи при помощи подвешенного маневрового устройства Шаман Д.1. для последующей разгрузки выдается по демонтажной камере в

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сторону 163 сборного штрека.

11. После выгрузки производится ее погрузка и дальнейшая доставка к месту монтажа по 171 сборному штреку при помощи дизелевоза.

12. Ответственность за принятия решения по креплению или не закреплению завальной части в месте демонтируемой секции крепи ДВТ (исходя из конкретных горно-геологических условий) принимает только ИТР участка, который непосредственно руководит данными работами.

13. Выполнив работы по креплению завальной части в месте демонтируемой секции крепи, продолжается транспортировка секции крепи по монтажной камере, в сторону 169 бортового штрека.

14. Разворот секции крепи и выставление ее в транспортное положение производится при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №2.

15. После выставления секции в транспортное положение в 169 бортовом штреке, при помощи лебедки 1ЛГКНМ-1Э №2 производится ее доставка к месту погрузки. Дальнейшая доставка секции крепи производится по монорельсовой дороге МПД-24Р при помощи дизелевоза DLZ-110/F к месту монтажа 171 лавы.

К основным мерам безопасности при выполнении демонтажных следует отнести следующие:

1. Демонтаж секций механической крепи производить звеном ГРОЗ в составе не менее 6-х человек, в присутствии ИТР участка.

2. Управление секциями крепи при демонтаже, производить только с дистанционного управления, при этом необходимо находиться в монтажной камере и 161 лаве в закрепленном пространстве и вне зоны действия тягового канта, на расстоянии не менее 5,0 м от демонтируемой секции крепи.

3. Запрещается демонтаж следующей секции мех. крепи, без восстановления снятых поддерживающих дер. и мет. стоек в монтажной камере и установки дер. костров, диагональных брусьев и стоек в завальной части в месте демонтируемой секции крепи.

4. Категорически запрещается нахождение людей в зоне действия тягово-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Подпис	Дата		

го каната при развороте и доставки секции крепи.

Общая последовательность демонтажа оборудования следующая:

1. Установка по 169 бортовому штреку недостающих скоб в замках арочной крепи и межрамных стяжек с их обтяжкой на сопряжении со 169-й лавой и с демонтажным штреком 169-й лавы в обе стороны от сопряжений на расстоянии 5,0м.

2. Установка по 171 сборному штреку недостающих скоб в замках арочной крепи и межрамной стяжки с их обтяжкой на сопряжении со 169-й лавой и демонтажным штреком 169-й лавы в обе стороны от сопряжений на расстоянии 5,0 м.

3. Монтаж РП и масло станции на 169-м бортовом штреке.

4. Монтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №1 на демонтажном штреке 169-й лавы для разворота и выдачи рештаков и секций крепи на демонтажный штрек 169-й лавы и в сторону 169-го бортового штрека.

5. Монтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №2 на демонтажном штреке 169-й лавы для разворота секций крепи.

6. Монтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №3 на 169-м бортовом штреке для подтягивания демонтированного оборудования к месту погрузки.

6. Монтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №4 на 171 сборном штреке для подтягивания демонтированного оборудования к месту погрузки.

7. Демонтаж струговой установки GH800.

8. Демонтаж цепи конвейера PF3/822 – 600 м.

9. Демонтаж кабельной продукции по лаве.

10. Демонтаж кабелеукладчика.

11. Демонтаж энергопоезда на бортовом штреке.

12. Демонтаж привода конвейера PF3/822 на сопряжении лавы со 169-м бортовым штреком.

13. Демонтаж линейного става скребкового конвейера PF3/822.

14. Демонтаж привода конвейера PF3/822 на сопряжении лавы со 171-м сборным штреком.

15. Демонтаж секций DBT 65/130-198 шт.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Демонтаж лебедок 1ЛГКН1МЭ №1 и №2 на демонтажном штреке 169-й лавы.

17. Демонтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №3 на 169-м бортовом штреке.

18. Демонтаж лебедки 1ЛГКН1МЭ №4 на 171-м сборном штреке.

<b>Наименование выработки</b>	<b>Период проведения, мес.</b>
171-й сборный штрек	<b>16,0</b>
169-й бортовой штрек	<b>16,0</b>
169-я монтажная камера	<b>1,71</b>
169-я разрезная печь струговой лавы	<b>1,35</b>
169-й демонтажный штрек	<b>1,81</b>

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р2. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### РАЗДЕЛ III. Мероприятия по охране труда и безопасности работ

В данном дипломном проекте представлены технология производства работ, а также расчет основных параметров проходки выработок, вскрывающих и подготавливающих пласт С<sub>6</sub> шахты «Степная» ПСП ШУ «Першотравневе» ПАО ДТЕК.

Все выработки проходятся комбайновым способом.

Все потенциальные опасности и вредности проектируемого объекта можно разделить на две группы: вредные производственные и опасные производственные факторы.

#### 3.1. Анализ условий труда, потенциальных опасностей и вредностей проектируемого объекта.

Основными вредными производственными факторами характерными для сооружения подготовительных выработок подготавливающих пласта С<sub>6</sub> горизонта 490м шахты «Степная» являются: наличие вредных газов в рудничной атмосфере, повышенная запыленность воздуха, производственный шум, вибрация, недостаточная освещенность.

##### 3.1.1. Запыленность воздуха в выработке.

При работе горношахтного оборудования уровень запыленности рабочей зоны составляет 50мг/м<sup>3</sup>, а содержание свободного двуоксида кремния в пыли составляет 5%, что превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли угольных шахт. По содержанию кремнезема породная пыль является силикозоопасной.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Лавриненко Р.С.			<b>РАЗДЕЛ III</b>	<b>Літ.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
К. розд.		доц. Пугач І.І.					1	15
Керівник.		доц. Кравченко К.				<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-16з-7 184 «Гірництво»</b>		
Н. Контр.		доц. Григор'єв О.Є						
Зав. Каф.		проф. Гапєєв С.М.						

Для снижения запыленности воздуха при работе комбайна производится орошение водой в соответствии с паспортом противопылевых мероприятий, применение водяных завес ВЗ-1, которая устанавливается в устье выработки ПК20.

Применение водяных или сланцевых заслонов на всем протяжении выработки на расстоянии не более 300м для сланцевых и 250 м. водяных заслонов друг от друга. Сланцевые заслоны должны устанавливаться не менее 60м и не более 300м, а водяные не менее 75м и не более 250м от забоя. Рабочие, подвергающиеся воздействию пыли, обеспечиваются противопылевыми респираторами согласно отраслевым нормам (респираторы типа «Лепесток», У-2К, «Астра-2» и др.).

При проведении выработок скорость воздуха, температура и влажность соответствует правилам ПБ: скорость воздуха- **0,5-1,00**; влажность **76-90%**; **t=25**.

Шахта «Степная» является сверхкатегорийной, опасной по взрыву газа метана и угольной пыли.

Предельно допустимая концентрация вредных газов соответствует нормам ПДК. Другие отравляющие газы находятся также в допустимых по ПБ пределах: оксид углерода – 0,0017 %, оксиды азота (в пересчёте на NO<sub>2</sub>) – 0,00025 %, диоксид азота – 0,0001 %, сернистый ангидрит – 0,00038 % и сероводород – 0,00071 %.

Концентрация метана в подготовительных выработках не превышает допустимых норм: исходящая из тупиковой выработки, камеры-1%;

исходящая крыла шахты-0,75%, местные скопления метана в тупиковых выработках-2%; поступающая к забоям тупиковых и других выработок-0,5% ПБ.

При работе горношахтного оборудования ориентировочные уровни превышают предельно допустимые нормы и составляет(> 80ДБ) ПБ.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При работе комбайна ориентировочный уровень локальной вибрации составляет до 112ДБ, что допускается нормами ПБ.

### **3.2. Инженерные методы обеспечения безопасности ведения работ.**

Непрерывный автоматический контроль за содержанием метана в призабойном пространстве и в исходящей из забоя струе воздуха осуществляется аппаратурой автоматической газовой защиты АТ-3-1., приборами эпизодического действия «ШИ-10», «ШИ-11» и непрерывного действия «Сигнал-5». Контроль качества воздуха, поступающего в забой, осуществляется аппаратурой АПТВ.

Контроль за состоянием средств пылеподавления в забое осуществляет машинист, дежурный электрослесарь в смене, механик участка и горный мастер. Горный мастер участка замеряет содержание метана не реже одного раза в смену.

Ежесменно машинист комбайна обязан брать в шахту анализатор непрерывного действия типа «Сигнал» и подвешивает в забое не более 3-5м. на противоположной от вентиляционного трубопровода стороне выработки.

Контроль содержания метана надзором участка производится не менее 2-х раз в смену, надзором участка ВТБ – 1 раз в сутки.

#### **3.2.1. Вентиляция.**

Скорость воздуха в выработках в призабойном пространстве составляет от 0,50-1,0м/с при температуре +25С и влажности воздуха 76-90%. обеспечивается правильным подбором сечения проводимых выработок. При этом обеспечивается средняя скорость воздуха в забоях не менее 0,75 м/с (для выработок шахт сверхкатегорийных).

Подача воздуха рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить расход 6 м<sup>3</sup> / человека.

Расстояние от конца вентиляционных труб до забоя выработок, учитывая газовость шахты, не превышает 8 м.

Недопустима концентрация метана в исходящей струи каждой из проходимых выработок более 1 % (для тупиковых выработок). В случае обнаружения

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опасной концентрации метана в исходящей струе, люди немедленно выводятся из забоя, а электрооборудование (кроме исполнения РО) снимается напряжение. Тупиковые выработки в сверхкатегорийных шахтах оборудуются резервным ВМП с резервным электропитателем.

### 3.2.2. Шумовая нагрузка.

Для того чтобы шумовые нагрузки в забое не превышали допустимые нормы, используется оборудование только серийного изготовления, допущенное к применению в шахтах в соответствии с требованиями нормативных документов.

Предусматривается дополнительно 1 раз в год производить замер шумовой нагрузки в забое в местах наибольших источников шума.

В случае превышения допустимого уровня шума на рабочем месте предусматривается применение ватных вкладышей «Беруши», шлемофонов, специальных тампонов, наушников и касок типа ВЦН ИИОТ-2м, закрывающих ушную раковину снаружи.

### 3.2.3. Вибрационная нагрузка.

Основными источниками вибрационной болезни на шахте являются горнопроходческие и транспортные машины и механизмы.

Основным источником вибрации в шахте являются отбойные молотки, применяемые для вспомогательных работ (разбитие негабаритов, профилирование водоотводных канавок). В случае превышения вибрации более предельно допустимых значений применяются индивидуальные средства защиты (виброзащитные рукавицы и обувь).

При бурении шпуров в подготовительных забоях с применением БВР принято применение навесного бурильного оборудования, исключаяющего контакт с буровой головкой.

### 3.2.4. Влияние вредных газов.

Для защиты органов дыхания горнорабочих при подземных авариях, свя-

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



занных с образованием непригодной для дыхания атмосферы, используются изолирующие самоспасатели ШСС-1У.

Для отвода вредных газов из тупиковой выработки и обеспечения свежим воздухом работающих в забое, используется вентилятор местного проветривания ВМ-6.

Ежесменно машинист комбайна берет в шахту сигнализатор метана непрерывного действия типа "Сигнал" и подвешивать в забое не более 3-5м.

### **3.4. Организация безопасного ведения работ на объекте.**

Работники шахт должны иметь соответствующую выполняемой работе профессиональную подготовку, подтвержденную, проходить медицинский осмотр (в необходимых случаях профессиональный отбор), предварительное и в процессе трудовой деятельности обучение по охране труда и экологии, а также проверку знаний по охране труда и экологии, а также проверку знаний по охране труда и аттестацию в соответствии с настоящими Правилами.

Для работников шахты предусматривается обеспечение индивидуальными средствами защиты.

К индивидуальным средствам защиты относятся самоспасатели ШСС-1У. Для ликвидации аварии в начальной ее стадии применяются респираторы Р34. Самоспасатель необходимо носить на плече. Респираторы Р34 хранятся в пунктах ВГК, который находится в выработке в 20м от забоя. Самоспасатель в шахте должен находиться на расстоянии вытянутой руки.

Для защиты глаз применяются защитные очки, экраны и щитки. При бурении шпуров перфораторами, управлении пневматическими лебедками, обслуживании компрессоров применяются СИЗ органов слуха работающих.

### **3.5. Противопожарная защита.**

Подготовительная выработка оборудуется пожарно-оросительным трубопроводом, диаметром 150мм., пожарными кранами с рукавами, задвижками и первичными средствами пожаротушения (огнетушители, песок) в соответствии

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

с требованиями «ПБ» и «Инструкцией по противопожарной защите угольных шахт» [ДНАОП 1.1.30-5.34-96].

### **3.6. Мероприятия по безопасному выводу людей при аварии.**

Мероприятия по безопасному выводу людей на выемочном участке в аварийной ситуации разработаны в соответствии с СОУ 10.1-00174102-002-2004 «Система саморяттування гірників. Загальні вимоги». Донецк, 2006.

Согласно НПАОП 10.0-1.01-10, глава V, раздел 4, п.3 при отработке выемочных участков столбами большой длины (более 1000м) предусмотреть сбойки между выемочными штреками для безопасного выхода работников в случае возникновения аварии.

### **3.7. Мероприятия плана ликвидации аварии.**

Нами предлагается вид аварии - обрушение.

Люди, застигнутые обрушением пород кровли, должны принять меры к освобождению пострадавших, находящихся под завалом, установить характер обрушения и возможность безопасного выхода через купольную часть выработки.

Если выход невозможен, следует установить дополнительную крепь (ремонтинны) и приступить к разборке завала.

В случае, когда это выполнить невозможно, необходимо ждать прихода горноспасателей, подавая сигналы по коду о металлические (твердые) предметы.

Первые сигналы должны подаваться путем многократных ударов твердым предметом по почве, кровле или бокам выработки, рельсам, трубопроводу, элементам крепи. После получения ответного сигнала следует попытаться громким голосом установить речевую связь. Если это не удастся, необходимо продолжать передачу информации при помощи ударов в определенной комбинации.

*Пример.* Шесть человек находится за завалом в тупиковой выработке. Расстояние от завала до забоя составляет 20 м. Необходимо дать шесть сигналов с интервалом 1-2 сек, затем после паузы в 10-15 сек – два удара с интервалом 5-7

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сек.

Подтверждением того, что передаваемая информация принята, служит повторение принятого сигнала горноспасателями или членами ВГК.

### **3.8. Охрана окружающей среды.**

В геологическом отношении площадь шахты «Степная» относится к степной полосе Украины и приурочена к бассейну реки Самара и ее притоков. Одним из основных вредностей шахты, воздействующих на окружающую среду, являются выбросы пыли и газа в атмосферу.

В расположении шахты «Степная» находится одна котельная, длина трубы которой достигает 60м. Котельная работает на твердом топливе – угле. При сжигании угля в атмосферу выбрасывается мелкая зола и фракции несгоревшей угольной пыли, оксид углерода и азот.

Для улавливания угольной пыли на шахте установлен вентиляторный мокрый пылеулавливатель ПМ-35А, снижающий выброс угольной пыли в атмосферу. Установлен пылеулавливающий аппарат ЦН-11, позволяющий снизить выброс пыли на 98-99%. После очистки воздух выбрасывается в атмосферу при помощи факельного выброса, который способствует удалению воздуха в верхние слои атмосферы.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. РЗ. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РАЗДЕЛ IV. ОБОСНОВАНИЕ СМЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРОИТЕЛЬСТВА.

### 4.1. Сметная документация.

Сметная документация проекта сооружения комплекса **подготовительных выработок шахты «Степная» ПСП «ШУ Першотравенское» ПАО «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»** включает договорную цену, ведомость ресурсов к ней, объектную смету, а также локальные сметы на каждую выработку в отдельности. Комплекс включает два **подготовительных штрека 171-й сборный, 169-й бортовой штрек, а так же 169-й монтажный штрек, 169-ю разрезную печь, 169-й демонтажный штрек.**

Расчет параметров экономического обоснования выполнялся с применением программного обеспечения «Строительные технологии – Смета 0510 © Computer Logic ® Ltd.», версия 7.21, основой которого является ДСТУ Б. Д.1.1-1:2013 «Правила определения стоимости строительства» и ресурсные элементные сметные нормы ДБН Д.2.2-35-99 «Горнопроходческие работы».

### 4.2. Сводный график организации строительства комплекса

Темпы сооружения каждой выработки определяется по формуле:

$$2. \quad T_i = \frac{Q_i}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{зв} \cdot k_n \cdot k};$$

где  $Q_i$  – сметная трудоемкость проведения выработки;

$N$  – количество рабочих дней в месяце, 30,41 дней/месяц;

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Лавриненко Р.С.			<b>РАЗДЕЛ IV</b>	Літ.	Лист	Листів
К. розд.		доц. Вигодін М.О.					1	7
Керівник.		доц. Кравченко К.						
Н. Контр.		доц. Григор'єв О.Є						
Зав. Каф.		проф. Гапсєв С.М.						
						<b>ДВНЗ «НГУ» 184с-16з-7 184 «Гірництво»</b>		

$n$  – количество проходческих и ремонтных смен в сутки, 4 см.;

$t$  – продолжительность смены, 6 ч.;

$n_{зв}$  – численный состав проходческого звена, включая горных электромеханика и мастера - 7 чел.;

$k_n$  – коэффициент перевыполнения норм выработки, 1,1;

$k$  – коэффициент, учитывающий долю трудоемкости работ, не относящихся непосредственно к проходческим процессам (доставка материалов и оборудования, работы на поверхности, монтаж-демонтаж оборудования, пуско-наладочные работы),  $k = 1,5 \dots 1,6$ .

1. Продолжительность сооружения 171-го сборного штрека, 169-го бортового штрека:

$$T_1 = \frac{149654}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 16,64 \text{ мес};$$

2. Продолжительность сооружения 169-го демонтажного штрека:

$$T_2 = \frac{16848}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 1,87 \text{ мес};$$

3. Продолжительность сооружения 169-го монтажного штрека:

$$T_3 = \frac{14532}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 1,62 \text{ мес}$$

4. Продолжительность сооружения 169-ой разрезной печи:

$$T_4 = \frac{8150}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 1,59 \text{ мес}$$

### 4.3. Расчет возможного экономического эффекта.

#### Экономическая эффективность мероприятий связанных с применением демонтажной камеры.

Расчета затрат при проведении демонтажной камеры 169 лавы ПСП  
"Шахта "Степная"

Показатели	Цена из САП (факт Май 2015г.)	ед. изм.	Демонтажная камера 169л. КМПК-4С (Проведение - 3 месяца; бурение скважин - 20 дней; установка доп. крепи - 11дней; перемонтаж - 45 дней)			
			Шаг установки	Норма на 1п.м	Кол-во	Стоимость, грн.
		п.м				300
<b>Материалы для поддержания демонтажного штрека</b>		грн.	<b>0,7</b>			<b>712 654</b>
БРУС КРЕПЕЖНЫЙ ТОЛЩИНА 100мм ШИРИНА 11-18см L=3,8м СОБСТВЕННОГО (ДЕРЕВЯННАЯ ПОДЛОЖКА)	864,72	м3		0,04	10,8	9 339
РУДНИЧНАЯ СТОЙКА L=L=3,8м	789,22	м3		0,4	120	94 706
Отрезок СВП-27(L=3,5) Отрезок СВП-27 (L=2,0м) - 154,4кг	548,93	шт		2,86	858	470 982
ЗАМОК м-24 с планкой ЗПК	84,00	шт.		5,2	1560	131 040
СВП-27 L=3,5м	548,93	тн		0,04	12	6 587
Отрезок СВП-27 (L=4,0)	372,94	шт.			0	0
ЗАМОК М24 УПОРНЫЙ	33,63	шт.			0	0
<b>Крепь метал. и скрепляющие крепи для проведения демонтажной камеры</b>		грн	<b>0,7</b>			<b>2 041 477</b>
КРЕПЬ МЕТАЛЛОАРОЧ-	2351,8	КОМП				

НАЯ КМ-4С.000-02 СВП-27	1	.				
СТОЙКА ШАХТНАЯ СВП-27	6200,14	тн				
КРЕПЬ МЕТАЛЛОАРОЧНАЯ КШПУ-15,0 СВП-27	2062,44	комп		1,43	429	884 787
ЗАМОК м-24 с планкой ЗПК	84,00	шт.		10	3003	252 252
ЗАМОК М16	17,30	шт.		4,29	1287	22 265
СТЯЖКА МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ МЕЖРАМНАЯ 0,7	20,62	шт.		4,29	1287	26 538
ЗАТЯЖКА ДОСКОВАЯ НЕОБРЕЗНАЯ ТОЛЩИНА 40мм ШИРИНА 10-20см L=1,0м	789,22	шт.		0,63	189	149 163
Отрезок СВП-27 (L=3,5) Отрезок СВП-27 (L=2,5м) - 96,5 кг	548,93	шт		4,29	1287	706 473
<b>Анкерное крепление</b>		<b>грн.</b>	<b>0,7</b>			<b>436 060</b>
АНКЕР МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ №22 Ø25мм L=2,4м В СБОРЕ С ГАЙКОЙ Т27 И ШАЙБОЙ 180x180	75,41	шт.		11,4	3420	257 902
АНКЕР МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ №22 Ø25мм L=1,5м В СБОРЕ С ГАЙКОЙ Т27 И ШАЙБОЙ 180x180	61,60	шт.			0	0
АНКЕР КАНАТНЫЙ L=6,0м	210,00	шт.		0,7	210	44 100
АНКЕР МЕТАЛ №22 1,5м В СБОРЕ (ШАЙБА 180)	61,60	шт.		2,86	858	52 853
Капсула полимерная 25/300У	4,95	шт.		15	4488	22 216
Капсула полимерная	7,20	шт.		15	4488	32 314

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25/600Н						
Капсула полимерная	7,80	шт.		11,4	3420	26 676
25/700Н						
<b>Трубы, пожарно-оросительный трубо-д</b>		<b>грн.</b>				<b>11 460</b>
ТРУБА оцинк. Б/У	19,10	п.м		2	600	11 460
<b>рельсы, рельсовое скрепление</b>		<b>грн.</b>				<b>62 531</b>
РЕЛЬС Р-33 Б/У	1700	тн		0,07	20,1	34 170
НАКЛАДКА К РЕЛЬСАМ Р-33 Б/У	7,51	шт.		0,5	150	1 127
ПОДКЛАДКА Р-33 Б/У	5,89	шт.		3,0	900	5 301
КОСТЫЛЬ Р-33 Б/У	0,72	шт.		9,0	2700	1 944
БОЛТ М18х88 ПУТЕВОЙ	13,50	кг		0,2	66,6	899
ГАЙКА М18 ПУТЕВАЯ	15,40	кг		0,0	9	139
ШПАЛА ТОЛЩИНА 140мм ШИРИНА 16-24см L=1,5м СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	831,21	м3		0,076	22,8	18 952
<b>Прочие</b>		<b>грн.</b>				<b>10 000</b>
		тн				10 000
<b>Запчасти</b>		<b>грн.</b>				<b>30 000</b>
						30 000
<b>Необходимое кол-во лесоматериалов для демонтажа 163 лавы</b>		<b>грн.</b>				<b>684 703</b>
БРУС КРЕПЕЖНЫЙ ТОЛЩИНА 100мм ШИРИНА 11-18см L=3,8м СОБСТВЕННОГО производства	864,72	м3		0,042	12,7	10 982

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



РУДНИЧНАЯ СТОЙКА L=1,4м СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	746,46	м3		0,38	114	85 096
ДОСКА НЕОБРЕЗНАЯ ТОЛЩИНА 40мм ШИРИ- НА 10-24см L=3,0м	594,57	шт.		3,3	990	588 624
<b>Всего материальные за- траты</b>		<b>грн</b>				<b>3 988 885</b>
<b>на 1 п.м</b>						13 296
<b>ФОТ с дополн. заработной платой (ночн., вечер, в/ л, премия) на выпол-мый объем (явочн.числ) ,</b>		<b>грн.</b>				<b>1 117 724</b>
<b>на 1 п.м</b>						3 726
<b>Отчисления на соц.мероприятия на ФОТ (49,7%)</b>		<b>грн.</b>				<b>555 509</b>
<b>на 1 п.м</b>						1 852
<b>Итого затраты</b>		<b>грн</b>				<b>5 662 118</b>
на 1 п.м		грн				18 874
Количество дней перемон- тажа		дни	45			
<b>Увеличение выручки за счет изменения сроков перемонтажа 163лавы</b>		грн	13 251 472			
<b>Финансовый результат</b>		<b>грн</b>	<b>7 589 354</b>			

Выполненные комплекс проектируемых выработок для вскрытия и подготовки пласта С<sub>6</sub> позволили обосновать экономическую эффективность предварительного проведения демонтажной камеры 169-й лавы гор. 330 в условиях шахты «Степная» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь», для отработки в 2016 году. Сокращение сроков демонтажа с 60 до 45 дней стругового комплекса в демонтажной камере позволит получить предполагаемый экономический эффект в размере 7 590 000 грн. на очистной забой.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Полученный доход от сокращения сроков демонтажа стругового комплекса в демонтажной камере:

$$883431.467 * 15 = 13\,251\,472 \text{ грн.}$$

Экономический эффект полученный путем разности дохода от сокращения сроков демонтажа и затрат на проведение демонтажной камеры 169-ой струговой лавы.

$$\text{Эд} = 13\,251\,472 - 5\,662\,118 = 7\,589\,354 \text{ грн.}$$

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безопасности в угольных шахтах. - К.: Госгорпромнадзор Украины, 2010. 432 с.
2. «Инструкцией по противопожарной защите угольных шахт» (ДНА-ОП 1.1.30-5.34-96).
3. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1,2. - К. Основа, 1996. - 425с, 410с.
4. Унифицированные типовые сечения горных выработок. Том 1,2. - К.; Будівельник, 1971.-382, 415с.
5. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. - М: Недра, 1976.-303с.
6. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. - М.: МУП СССР, 1989. -191с.
7. Единые правила безопасности при взрывных работах. - К.: Норматив, 1992.-120с.
8. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. - К.: Основа, 1994.-312с.
9. Руководство по дегазации угольных шахт. - М.: Недра, 1990. - 186с.
10. Руководство по борьбе с пылью в угольных и сланцевых шахтах. - М: Недра, 1979.-319с.
11. Способы вскрытия, подготовки и системы разработки шахтных полей. /Под редакцией Б.Ф. Братченко. - М.: Недра, 1985. -494с.
12. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебн. Для вузов /Д.В.Дорохов, В.И.Сивохин, И.С.Костюк и др. Под общ. ред. Д.В. Дорохова. - Донецк: ДонГТУ, 1997. - 344с.
13. Кошелев К.В., Петренко Ю.А., Новиков А.О. Охрана и ремонт горных выработок /Под ред. К.В. Кошелева. - М.: Недра, 1990. - 218 с.
14. Производственные процессы в очистных забоях угольных шахт /Под ред. И.Ф. Ярембаша. - Донецк, ДонГТУ, 1998. - 184 с.
15. Кияшко И.А. Процессы подземных горных работ. Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища школа, 1992. - 335с.
16. Охрана труда: Учебник для вузов /К.З. Ушаков, Б.Ф. Кирик, Н.В. Ножкин и др. Под ред. К.З. Ушакова. - М.: Недра, 1986. - 614 с.
17. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности.-М.: Недра, 1998. - 221с.
18. Сборник законодательства Украины, регулирующего процесс ликвидации предприятий. - Киев-Донецк, 1997. - 80 с.
19. Черняк И.Л., Бурчаков Ю.И. – Управление горным давлением в подготовительных выработках глубоких шахт. - М.: Недра, 1984. – 304с.
20. А.Ф. Булат, В.В. Виноградов «Опорно-анкерное крепление горных выработках угольных шахт». Днепропетровск. – 2002.- 243с.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Анкерная крепь: Справочник/А.П. Широков, В.А. Лидер и др. – М.:Недра, 1990. – 205с.
22. Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов в 3-х частях. Ч. III. Специальные способы строительства горных выработок. - М.: Недра.- 1983.-311 с.
23. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство академии горных наук. - 1998. - 294 с: ил.
24. Лыпный М.Д., Синенький К.Е. Справочник производителя работ в строительстве. - К.: Будивельник. - 1986. - 400 с.
25. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник для строит, специальностей вузов и инж.-техн. работников. - М.: Высш. шк. - 1991. -456 с: ил.
26. Строительные материалы. Учебник для студентов вузов/Под ред. Г.И. Горчакова. — М.: Высш. школа. — 1982. — 352 с: ил.
27. Ткачук К.Н., Гурин А.О., Бересневич П.В., Иванчук Д.П., Ошмянский И.Б., Немченко А.А., Халимовский М.А., Теличко К.Е. Охрана труда (учебник для студентов горных специальностей высших учебных заведений). - К. - 1998. - 320 с
28. ПК «Строительные технологии-Смета © Computer Logic ® Ltd.» (версия 7.21).
29. ДБН Д. 1.1-1-2000 Правил определения стоимости строительства (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013); -108 с.
30. ДБН Д.2.2-35 «Горнопроходческие работы» - Харьков: - 2000. - 108 с.

					<b>БГГМ ПД. 18.02. Р4. ПЗ</b>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		