

Самый низкий показатель степени механизации имеют ка-
натные установки.

Одним из путей дальнейшего сокращения продолжительности
рабочего цикла средств обслуживания и повышения степени ме-
ханизации выполняемых ими работ является увеличение ско-
ростей движения рабочего органа и замены строповых зах-
ватов грейферными [3].

Л и т е р а т у р а

1. Алябьев В.И. Создание системы погрузочно-разгрузоч-
ных и штабелевочных машин для лесозаготовительной про-
мышленности. -- "Труды ЦНИИМЭ", вып. 75, 1966. 2.
Алябьев В.И. Типизация лесных тросовых трелевочно-погру-
зочных установок и унификация их оснастки. -- "Труды ЦНИИМЭ",
вып. 53, 1964. 3. Таубер Б.А. Основные направления механи-
зации погрузочно-разгрузочных и складских работ с лесомате-
риалами. -- "Механизация и автоматизация производств", 1965,
№ 7.

Яковлев Н.Ф., Яновский Ч.И.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТЫКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ НА СЫКТЫВКАРСКОМ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Технологическим процессом производства на Сыктывкарском
лесопромышленном комплексе (СЛПК) предусмотрена раз-
ветвленная сеть внутризаводского конвейерного транспорта. Ос-
новная масса операций по перемещению балансов, технологичес-
кой щепы, различных вспомогательных материалов (каолина, гли-
нозема, известкового камня, сульфата натрия и др.), коры и от-
ходов производства, а также готовой продукции (рулонов бума-
ги, кип целлюлоза и др.) осуществляются ленточными конвейе-
рами.

По состоянию на 1 января 1974 г. на СЛПК находилось в
эксплуатации 138 ленточных конвейеров, длиной от 5 до 513 м.
На каждом из них, по нашим исследованиям, от 1 до 10 сты-
ков лент, для соединения которых требуются большие трудозат-

раты. В связи с этим вопросы изучения работоспособности стыков, совершенствования методов стыковки, повышения надежности и долговечности стыковых соединений являются весьма актуальными.

На Сыктывкарском ЛПК, как и на большинстве других обследованных нами предприятий, применяются главным образом механические способы стыковки лент — стыковка заклепками, шивка лент тканевым шнуром, шарнирные соединения и др. Наиболее распространенным способом соединения является стыковка внахлестку заклепками. Этим способом выполнено более 80 % всех стыков.

В конструктивном исполнении заклепочные стыки бывают трех типов: под углом 90° к оси ленты, т.е. без скоса концов ленты; со скосом концов ленты до 70° и со скругленными концами лент. Иногда выполняются комбинированные стыки, у которых один торец — набегающий на роликоопоры — скругленный или со скосом, а второй — прямой. Значительно реже стыки выполняются путем шивки внахлестку и встык капроновым или хлопчатобумажным шнуром или проволокой. На отдельных конвейерах выполняется шарнирная стыковка лент.

Стыковка лент механическими методами является весьма трудоемкой, затрачиваемое на это время иногда доходит до целой смены.

В последнее время на СЛПК начинает внедряться метод горячей вулканизации. Первоначально вулканизационное оборудование было несовершенно, не всегда применялись высококачественные материалы, длина стыка не превышала 1,2 м, при разделке стыка число ступеней не всегда определялось числом прокладок, в результате чего снижалась прочность стыка. Снятие прокладок при подготовке стыков под вулканизацию велось узкими полосами (шириной 25—50 мм) вдоль ленты, что было связано со значительными затратами времени. Сырая резина укладывалась встык листом, и это часто приводило к образованию воздушных прослоек. Время, затрачиваемое на выполнение вулканизированного стыка, доходило до двух смен. Сейчас все работы по вулканизации на комплексе централизованы, их выполнение возложено на гуммировочное отделение ремонтно-механического завода, и с ростом опыта работы сроки службы стыков удлиняются.

При выполнении стыков механическими методами наблюдаются свои недостатки: значительный расход ленты; ослабление стыка деталями скрепления (заклепками, скобами и др.); повышенные динамические нагрузки при прохождении стыков че-

рез барабаны и ролики; концентрация напряжений в местах стыков; задержка влаги в стыке, вызывающей ослабление каркаса ленты и гниение. Некачественная стыковка приводит к преждевременному выходу ленты из строя, а необходимость частой перестыковки с вставлением новых кусков ведет к нерациональному расходу ленты, увеличивает число стыков ленты, что значительно повышает трудоемкость обслуживания конвейера и резко ухудшает его работу, снижает долговечность остальных элементов конвейера и в первую очередь роликоопор. При соединении лент внахлестку увеличивается жесткость стыка, (приводящая к ускоренному износу роликов, барабанов и их подшипников), возникает потребность в ежедневной проверке и подкреплении стыка; наблюдается малый срок службы стыка (на конвейерах со средним режимом работы они составляют 1—3 месяца).

Изучение стыков ленты, выполненных заклепками, показало, что наиболее характерными повреждениями их, приводящими к отказам, являются: износ головок заклепок со спадением шайб; выпучивание заклепок; прорыв ленты в зоне стыка; износ передней части стыка; повреждение бортов стыка; задиры; образование волн; абразивный износ стыка.

Головки заклепок от ударов по роликоопорам и барабанам теряют первоначальную форму, сбиваются и стираются, после чего с них спадают шайбы, и стык расстраивается. Иногда в стыках наблюдаются вырывание заклепок с шайбами из нижнего конца ленты. Во всех случаях расстройств стыка силы трения между стыкуемыми концами лент уменьшаются или вообще исчезают, а поэтому тяговое усилие заставляет работать заклепки на срез, в результате чего они перекашиваются, края шайб через короткое время прорывают ленту и стык разрушается.

Для предотвращения разрывов ленты вследствие накопления в ней локальных прорывов, торец стыка (если стык имеет достаточную длину) обрезают таким образом, чтобы первым оказался менее поврежденный ряд заклепок, который принимает на себя значительную часть нагрузки.

Характерным износом стыков, выполненных на заклепках, является повреждение торца состыкованного конца ленты. Если стык выполнен так, что его нижний торец набегаем на рабочие роликоопоры, износ протекает интенсивнее, вызывает "подпрыгивание" грузовой ветви ленты на роликоопорах и резкое встряхивание транспортируемого материала, в результате

чего материал рассыпается, особенно на наклонных конвейерах. Износ торца стыка проявляется в виде размочаливания, расслоения, разрывов и т.д. При значительных разрушениях поврежденную часть торца вырезают, из-за чего стык ослабляется, теряет форму, а поэтому износ его протекает более интенсивно.

При нецентрированном ходе ленты ее борта контактируют с неподвижными металлоконструкциями конвейера, в результате чего происходит повреждение бортов ленты, особенно в местах стыков. Борты стыков особенно сильно подвержены разрушению в случаях стыковки лент разной ширины, без скругления концов ленты и некачественного выполнения самих стыков. Причинами повреждения стыков могут служить также скребковые очистительные устройства, элементы загрузочных устройств и т.п. Задирам и разрывам стыков в условиях прохождения их по желобчатым роликоопорам способствуют волнообразования, возникающие при некачественном выполнении заклепочных работ.

Стыки, выполненные на заклепках, подвержены повышенному абразивному износу ленты из-за повышенного трения при прохождении их под фартуками загрузочных устройств, скребками, из-за наличия некоторого проскальзывания на роликах, барабанах и т.д. При загрузке ленточных конвейеров балансами имеют место удары, которые более интенсивно разрушают стыки, чем ленту.

Стыки лент, выполненные путем сшивки хлопчатобумажными, капроновыми или другими материалами, применяются сравнительно редко из-за недостаточной прочности, малой надежности и долговечности (иногда не больше одного месяца). Видами износа таких стыков являются: разрывы швов, задиры и обрывы торцов лент, ослабленных отверстиями.

Шарнирное соединение концов лент также не нашло широкого применения на СЛПК. Наибольшее количество лент с этими стыками выполнено на конвейерных линиях для транспортировки щепы. Из-за отсутствия специального оборудования для изготовления скоб и шарнирной стыковки лент эти работы выполняются вручную с отступлением от существующих технологических разработок. Работоспособность шарнирных стыков снижается по следующим основным причинам: не выдерживается прямолинейность нашивки скоб относительно торца ленты, что приводит к недогрузке одних и перегрузке других скоб с их обрывом и разрывом торцов ленты: вместо гибкого тростика в замок стыка вставляется жесткий стержень (диамет-

ром 6 мм), снижающий гибкость стыка на желобчатых ро-
ликоопорах и приводящий к дополнительным напряжениям и
скорому разрушению стыка; не срезаются прямые концы уг-
лов ленты, что при контакте с неподвижными элементами при-
водит к вырыву бортов ленты в стыке. Однако даже при соблюде-
нии всех требований выполнения шарнирных стыков сроки служ-
бы их остаются небольшими.

Сшивка концов ленты встык проволокой выполняется в еди-
ничных случаях, из-за крайне малого срока службы (несколько
дней).

Стыковку конвейерных лент наиболее целесообразно про-
водить методом горячей вулканизации. При правильном вы-
полнении соединений лент этим способом достигается высокая
прочность стыка, хорошая изгибоустойчивость в продольном и
поперечном направлениях, плавность прохода стыка по роликам
и барабанам, бесшумность. Срок службы вулканизированных
стыковых соединений практически может равняться сроку служ-
бы цельной ленты. Стыковка лент методом как холодной, так
и горячей вулканизации способствует повышению работоспособ-
ности всего конвейера и снижению эксплуатационных затрат.

Метод холодной вулканизации менее доступен из-за высокой
стоимости и токсичности применяемых материалов, поэтому
пока он не получил широкого распространения.

Для успешного освоения стыковки лент методом горячей
вулканизации предприятием со значительной протяженностью
конвейерных линий целесообразно централизовать вулканиза-
ционные работы, выделить для этого отдельные специальные
службы, оснастив их современным оборудованием, передовой
технологией.

Стягивание лент при стыковке наиболее целесообразно про-
изводить стяжными приспособлениями, состоящими из ручных
лебедок с храповым устройством, канатоблочной системы, жим-
ков, представляющих собой деревянные брусья, между которы-
ми зажимается лента.

После стягивания необходимо произвести разметку стыка
по ступеням. Длину стыка для всех лент при новой технологии
и качественных материалах можно установить в 500 мм. Раз-
делку ступеней стыка лучше вести поперек ленты (рис. 1, а, б),
что дает значительную экономию времени. Для опытного ис-
полнителя одновременная разделка обоих концов ленты зай-
мет 8--10 мин.

Сырую резину необходимо укладывать встык не сплошным
листом, а отдельными полосами вдоль ленты, что исключает

или уменьшает вероятность образования воздушных прослоек . Из оборудования, используемого при вулканизации стыков, неплохо себя зарекомендовали электрические вулканизаторы ВЛТ-1. В комплект вулканизатора входят две электрические прямоугольные плиты 1050x650 мм, 4 балки, 4 кабеля и термометр. При выполнении стыка под углом 70° эти вулканизаторы

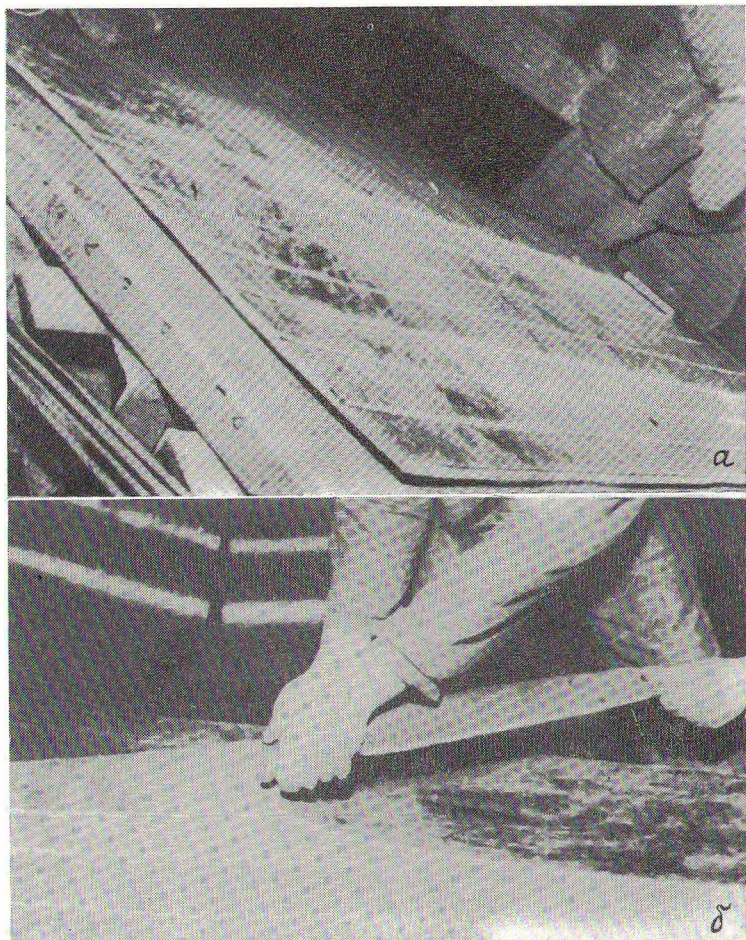


Рис. 1. Разметка (а) и поперечная разделка (б) ступеней стыка ленты.

могут быть использованы для стыковки лент шириной до 700 мм. При вулканизации стыков более широких лент ставят два вулканизатора и две пары плит. Лучшие результаты получены при применении ромбических плит (рис. 2).

Нагревательный элемент вулканизатора может выполняться в виде непрерывной спирали, изолированной керамическими бусами и уложенной в пазы плиты, подобно спирали бытовой электроплитки. Весьма важным моментом является обеспечение одинаковой температуры нагрева обеих плит одного комплекта вулканизатора,

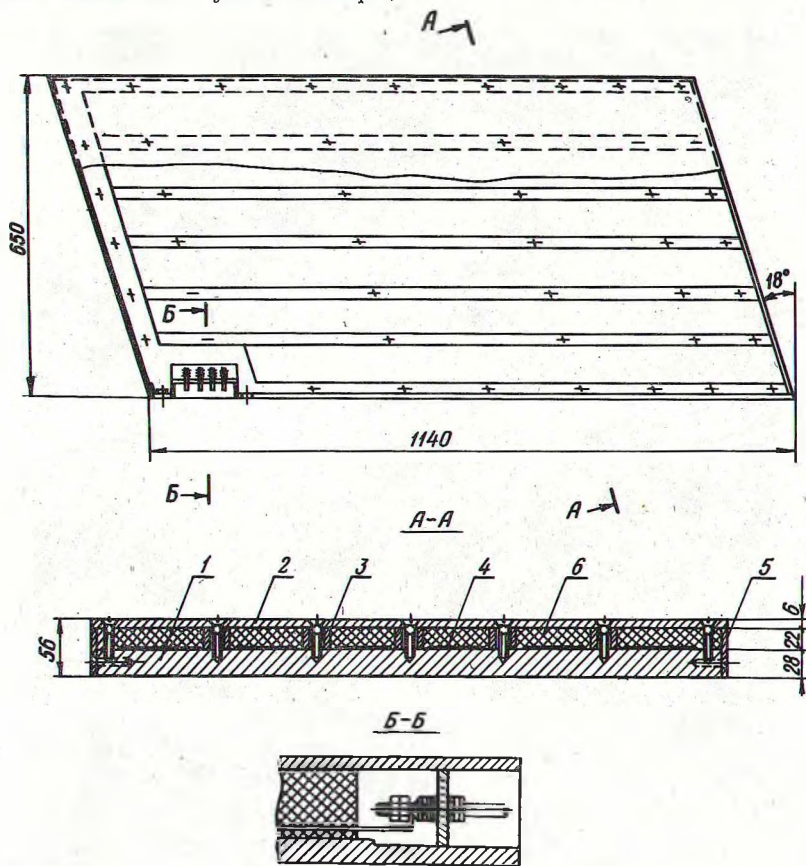


Рис. 2. Электрическая вулканизационная плита для лент $B=1000$ мм:

- 1—корпус из алюминиевого сплава; 2—крышка; 3—ребро жесткости; 4—нагревательный элемент; 5—боковая планка; 6—асбест.

Для обеспечения необходимого удельного давления в стыке (не менее 15 кг/см^2) целесообразно изготовлять балки из швеллеров № 20 с четырьмя упорными винтами, равномерно передающими давление на плиты.

После освоения технологии горячей вулканизации внедрения более совершенной оснастки, и приобретения персоналом достаточного опыта время на выполнение стыковки может быть снижено до 5—6 ч, а срок службы стыка доведен до срока службы цельной ленты.

В результате можно сделать следующие выводы:

в настоящее время на СЛПК и других предприятиях наибольшее распространение получили механические стыки, главным образом внахлестку заклепками;

работоспособность механических стыков значительно ниже работоспособности цельной ленты;

механические стыки не позволяют осуществлять качественную очистку лент, ухудшают работу и снижают надежность и долговечность конвейера, увеличивают трудоемкость его обслуживания;

низкий срок службы стыков приводит к увеличению расхода дорогостоящей конвейерной ленты;

наиболее доступным и прогрессивным методом соединения конвейерных лент является стыковка горячей вулканизацией;

при освоении передовой технологии, применении качественных материалов и совершенного оборудования, вулканизированные стыки обладают высокой надежностью и долговечностью, способствуют повышению работоспособности ленточных конвейеров.

С.М. Кашуба

АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЕВ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ ПОД ПОГРУЗКОЙ И РАЗГРУЗКОЙ НА ЛЕСНЫХ СКЛАДАХ В ЛЕСПРОМХОЗАХ БЕЛОРУССИИ

Качество организации процесса вывозки леса и использования транспортных средств определяется количеством древесины, перевозимой в единицу времени (смену). Сменная производительность лесовозного автопоезда определяется (в м³) по формуле

$$П = \frac{400}{T_{ц}} Q, \quad (1)$$

где 400 — продолжительность семичасовой смены за вычетом времени на подготовительно-заключительную работу (20 мин —